

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

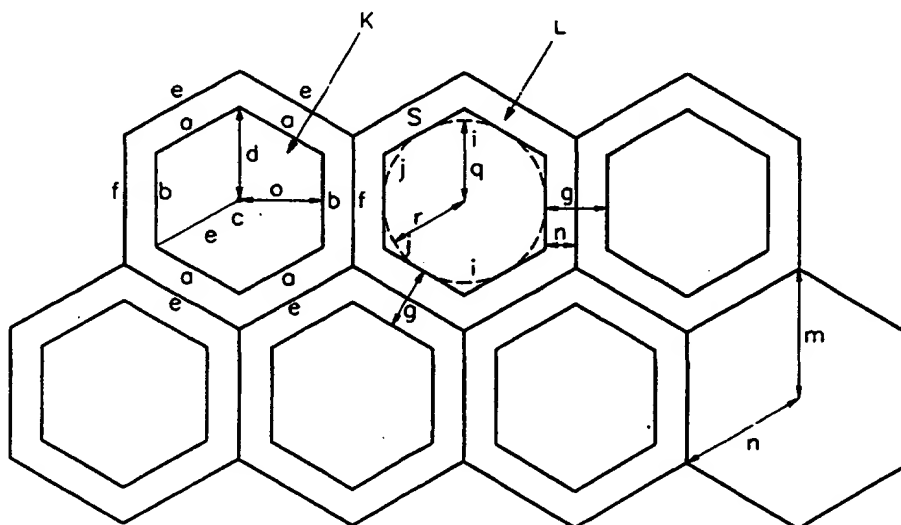


INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<p>(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : D04H 3/02, A61F 13/15, D04H 1/46</p>	<p>A1</p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/22218 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 20. April 2000 (20.04.00)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/06144 (22) Internationales Anmeldedatum: 23. August 1999 (23.08.99) (30) Prioritätsdaten: 198 46 857.1 12. Oktober 1998 (12.10.98) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): CARL FREUDENBERG [DE/DE]; Höhrnerweg 2-4, D-69469 Weinheim (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): GROITZSCH, Dieter [DE/DE]; Hermann-Löns-Strasse 6A, D-69493 Hirschberg (DE). SCHAUT, Gerhard [DE/DE]; Brunhildstrasse 9, D-69502 Hemsbach (DE). KLEIN, Bernhard [DE/DE]; Hofwiese 9, D-69488 Birkenau (DE). (74) Gemeinsamer Vertreter: CARL FREUDENBERG; Höhrnerweg 2-4, D-69469 Weinheim (DE).</p>		<p>(81) Bestimmungsstaaten: AU, BG, BR, CA, CN, CZ, HU, IL, IN, JP, KR, MX, NO, PL, RU, SK, TR, US, ZA, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</p>

(54) Title: PERFORATED BONDED FIBER FABRIC

(54) Bezeichnung: PERFORIERTER VLIESTOFF UND VERFAHREN ZU DESSEN HERSTELLUNG



(57) Abstract

Disclosed is a perforated bonded fiber fabric with a surface weight of 8-17g/m². The inventive fabric consists of continuous intertwined microfiber filaments with a titer that ranges from 0.05 to 0.40 dtex. Said filaments consist of at least two different types of filaments made from thermoplastic polymers with different hydrophobicities and a fiber cross section resembling the portions of a cake. The filaments are devoid of any conglutinations or fusions, especially in the region of the perforations.

(57) Zusammenfassung

Beschrieben wird ein perforierter Vliesstoff mit einem Flächengewicht von 8 bis 17 g/m² aus miteinander verschlungenen endlosen Mikrofaserfilamenten mit einem Titer im Bereich von 0,05 bis 0,40 dtex, die aus mindestens zwei unterschiedlichen Filamenten aus thermoplastischen Polymeren mit unterschiedlicher Hydrophobizität und einem Faserquerschnitt in Kuchenstückform aufgebaut sind, wobei die Filamente, insbesondere im Bereich der Perforationen, frei von Verklebungen oder Verschmelzungen sind.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland			TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	NZ	Neuseeland		
CM	Kamerun			PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

5 Perforierter Vliesstoff und Verfahren zu dessen Herstellung

Körperflüssigkeiten absorbierende Hygieneprodukte, wie Kinderwindeln, Erwachsenenwindeln oder Damenbinden sind grundsätzlich aus einem absorbierenden Kern, einer abdichtenden Rückseite aus einer Folie oder einem
10 Vlies/Folien-Laminat und einem körperseitigen, durchlässigen Flächengebilde aus einem dünnen, abriebbeständigen, weichen Vliesstoff oder einer vakuumperforierten Folie mit trichterförmigen, d.h. dreidimensionalen Öffnungen aufgebaut. Die vakuumperforierte Folie umschließt den absorbierenden Kern, wobei die größte Perforationsöffnung nach außen gerichtet, d.h. dem
15 Körper zugewandt ist. Das Folienmaterial ist aus hydrophobem Thermo-
plast-Polymer, wie Polyäthylen, Polypropylen oder einem Copolymer aus Polymervinylacetat und Äthylen (EVA) aufgebaut. Dadurch wird erreicht, daß die Folienoberfläche von der Körperflüssigkeit einerseits nicht benetzt wird, die Körperflüssigkeit nur in Richtung Absorberkern geleitet wird und durch
20 die sich nach innen verjüngenden Perforationen ein Rückschlag derselben z.B. bei Belastung, Bewegung, oder Druck verhindert wird. Bekanntermaßen enthält der Absorberkern gewöhnlich neben überwiegend Zellstoff auch Superabsorber-Partikel (SAP). Superabsorber-Polymere zeichnen sich dadurch aus, daß sie wäßrige Flüssigkeiten in großen Mengen aufnehmen können
25 und dabei unter deutlicher Volumenzunahme einen Gelkörper mit mehr oder weniger geringen Gelfestigkeit bilden. Die Gegenwart von SAP hat den Vorteil, daß Gewicht eingespart und dadurch die Dicke des Absorberkerns verringert werden kann und daß die Flüssigkeit bei Druckbelastung nicht wieder abgegeben werden kann und dadurch Leckegen weitgehend verhindert werden können. SAP hat aber auch den Nachteil, daß es zum bekannten Gelblocking führt und zwar um so ausgeprägter, je höher sein Anteil ist.
30

Unter Gelblocking versteht man den Effekt, daß Flüssigkeit nicht mehr weiter oder nur deutlich verlangsamt weitertransportiert werden kann. Durch geeignete Konstruktionen der absorbierenden Hygieneprodukte konnte auch dieses Problem gelöst werden. Es werden in diesem Fall Volumenvliesstoffe
5 oder andere bei Flüssigkeitskontakt nicht blockierende, sehr offene Strukturen zwischen Absorberkern und Abdeckschicht positioniert. Diese Zwischenschicht nimmt Flüssigkeit sofort auf, d.h. entfernt sie spontan von der Windeloberfläche und verteilt sie gleichmäßig. Das Fluidmanagement wird durch solche Maßnahmen verbessert. Unter Fluidmanagement verstehen wir hier
10 das Zusammenspiel vieler, oben teilweise schon genannter Einflußgrößen mit dem Ziel, ein möglichst hohes Wohlempfinden beim Tragen des Hygieneartikels am Körper zu erzeugen.

Als Flächengebilde für die körperseitige Umhüllung des absorbierenden Materials werden bekanntermaßen auch nicht perforierte Spinnvliesstoffe
15 und Stapelfaservliesstoffe auf Basis von Polyolefinen eingesetzt.

Das Fluidmanagement für Urin bei Kinder- und Erwachsenen-Windeln und für Menstrualflüssigkeiten der Damenhygiene gilt als weit fortgeschritten bis ausgereift. Eine Windel der Zukunft sollte jedoch nicht nur fähig sein, Urin in optimaler Weise zu managen, sondern auch dünnflüssige Abgänge aus dem
20 Darm. Nicht perforierte Abdeckvliesstoffe erwiesen sich für diesen Zweck als ungeeignet. Die betreffende Körperflüssigkeit ist ein mehrphasiges System mit Festpartikeln in unterschiedlicher Form und Konsistenz mit der Tendenz zur Phasentrennung, insbesondere an aktiven Oberflächen oder Oberflächen mit Filtrations- und Abscheidewirkung. Für diese Flüssigkeiten wird
25 nachstehend Ausdruck Darmflüssigkeiten verwendet. Es hat sich gezeigt, daß nicht perforierte Vliesstoffe ungeeignet sind, Darmflüssigkeiten vollständig durchzulassen und an den Absorberkern weiterzugeben. Vielmehr besteht die Tendenz, daß feste und / oder hochviskose Anteile der Darmflüssigkeit sich auf der Windeloberfläche durch Separation ablagern und
30 ggfs. wie eine Sperrschicht für nachkommende Körperflüssigkeit mit dünnflüssigerer Konsistenz wirken. Sowohl die Separation der gröberen Bestand-

teile an sich als auch die damit verbundene Blockade für weiteren Fluidtransport sind gravierende Nachteile konventioneller Windeln. Es sind daher zahlreiche Lösungsvorschläge zum besseren Darmflüssigkeitsmanagement gemacht worden, die alle darauf beruhen, daß perforierte Topsheets
5 (Abdeckvliesstoffe) eingesetzt werden müssen. Die Perforationen sollten dabei klar ausgebildet sein. Querverstrebungen einzelner Fasern oder Faserscharen bzw. irgendwelche Faserbrücken erwiesen sich als nicht günstig. Über die perforierten Topsheets hinaus sollten die Windelkonstruktion und die Gestaltung des zwischen dem Abdeckvliesstoff und dem Absorber-Kern
10 gelegenen offenstrukturierten Vliesstoffes der besonderen Konsistenz und der damit verbundenen Eigenheiten der Darmflüssigkeit angepaßt werden.

Sowohl zahlreiche Perforationsmethoden als auch Vliesstoffe und Vliesstoffkomposite sind bekannt. In EP-A-0 215 684 wird die Erzeugung von Perforationen in Vliesstoffen mit Hilfe der Wasserstrahltechnik beschrieben.
15 Als Ablagemedium für die Fasern und Wasserstrahlbehandlung werden nicht die bekannten Siebe verwendet, sondern dieselben ersetzt durch Entwässerungszylinder, in die Erhebungen eingelassen sind. Diese sind für eine klare Perforationen verantwortlich. In der US 5,628,097 werden eine andere Perforationsmethode und perforierte Produkte beschrieben, bei der der
20 Vliesstoff mit Hilfe von Ultraschall oder thermisch in Längsrichtung geschlitzt und durch Passagen eines aus zwei ineinandergreifenden Riffelwalzen bestehenden Walzenpaares in Querrichtung gestreckt wird. Die Schmelzstellen-Schlitzte werden dadurch getrennt und zu Perforationen geöffnet. Beschrieben sind Vliesstoffe aus Stapelfasern und Endlosfilamenten, Melt-
25 blown-Vliesstoffe und Verbundstoffe aus Stapelfasern und Endlosfilamenten mit Meltblown, die beispielsweise als SM (für Komposit Spunbond/Melt-blown) oder SMS (für Komposit Spunbond/Meltblown/Meltblown) bezeichnet werden.

Von einem perforierten Vliesstoff im Hygienebereich wird nicht nur Darm-
30 flüssigkeitsmanagement sondern auch ein möglichst hoher Weißgrad bzw. eine hohe Deckkraft und eine sehr hohe Weichheit zumindest auf der kör-

perzug wandten Seite verlangt. Es ist bekannt, daß beide Eigenschaften von der Geschmeidigkeit und Weichheit der eingesetzten Fasern selbst abhängen. Diese sind um so höher, je niedriger der Fasertiter ist, so daß es sich anbietet, Fein-, Feinst- oder gar Ultrafeinstfasern zu verwenden. Ultrafeine Fasern werden auch als Mikrofasern bezeichnet. Diese können auf Gewebe oder Vliesstoffen basieren. Auch Meltblown-Vliesstoffe bestehen aus Mikrofasern im Größenbereich von ca. 1 -10 microns.

Es ist eine Kinderwindel vom Hersteller Unicharm bekannt, die mit einem perforierten Vliesstoff abgedeckt ist, der nach der bereits oben kurz beschriebenen speziellen Wasserstrahlperforationsmethode hergestellt wurde und aus einem Komposit PP/PE-Spunbond und einer PP-Meltblown-Schicht besteht. Mit dieser Verbundstoff-Konstruktion werden zwar ein Beitrag zum besseren Management der Darmflüssigkeit, eine gute Weichheit an der Meltblownseite (= Körperseite) und eine hohe Deckkraft geleistet. Diese Verbundkonstruktion und deren Herstellungsmethode weisen jedoch auch gravierende Nachteile auf. Die Meltblown-Schicht leistet keinen oder nur einen völlig unbedeutenden Beitrag zur Gesamtfestigkeit bzw. Gesamtintegrität des Verbundes. Die Gewichte liegen deutlich über den heute üblichen. Eine Gewichtsreduktion auf unter ca. 30 g/m² erscheint aufgrund der hohen Festigkeitsanforderungen in der Maschinenrichtung zur Windelfertigung als nicht möglich. Der hohe Materialeinsatz ist kostenintensiv. Die Meltblown-Schicht für sich allein betrachtet ist nicht abriebbeständig und muß zusätzlich zur Wasserstrahlbehandlung noch thermisch mit dem Spunbond-Trägervliesstoff verankert werden, um Deleminierungstendenzen zu verhindern. Dies wiederum verlangt Bikomponenten-Fasern (conjugated fibers) mit einer zentrischen oder exzentrischen Mantelkomponente aus niedriger schmelzendem Polymer als dem der Meltblown-Schicht. Dennoch erreicht dieser perforierte SM-Verbund an der weichen M-Seite bei weitem nicht die Abriebbeständigkeit eines PP-Spunbonds oder PP-prägebundenen Stapelfaservliesstoffes, wie sie heute in Windeln und Damenbinden eingesetzt werden. Bei anderen Anwendungen, wie abdichtenden Windelhosenmanschetten oder OP-Vliesstoffen, bei denen Abriebbeständigkeit

bzw. Lintfreiheit gefordert wird, kann nur SMS eingesetzt werden. Mit einer solchen Abdeckung der Meltblown-Schicht zur Körperseite würden die Vorteile der Meltblown-Schicht nicht mehr zum Tragen kommen.

Es ist Aufgabe der Erfindung, einen perforierten Vliesstoff zu schaffen, der
5 beim Darmflüssigkeitsmanagement bisherigen Vliesstoffen überlegen ist, den Anforderungen an hohe Opazität und höhere Weichheit und Zartheit an der körperseitigen Oberfläche nachkommt, einen zwei- oder mehrschichtigen Aufbau unnötig macht und mit einem Fasermaterial-Gewicht auskommt, das deutlich unter dem von derzeit in Windeln und Damenbinden eingesetzten perforierten Vliesstoffen liegt. Außerdem ist es Aufgabe der Erfindung,
10 das Darmflüssigkeitsmanagement ohne Beeinträchtigung des Urin-Managements zu verbessern. Weiterhin ist es Aufgabe der Erfindung, den Fluid-Durchgang durch den perforierten Vliesstoff ohne den Einsatz von Detergentien zu erreichen bzw. deren Einsatzmenge auf einen Bruchteil der
15 in nicht perforierten Hüllvliesstoffen üblichen Mengen herabzusetzen.

Die Aufgaben werden erfindungsgemäß gelöst durch einen perforierten Vliesstoff mit einem Flächengewicht von 7 bis 25 g/m² aus miteinander verschlungenen endlosen Mikrofaserfilamenten, mit einem Titer im Bereich von 0,05 bis 0,40 dtex, die aus mindestens zwei unterschiedlichen Filamenten
20 aus thermoplastischen Polymeren mit unterschiedlicher Hydrophobizität und einem Filamentquerschnitt in Kuchenstückform aufgebaut sind, die aus die Filamente enthaltenden Fasern freigesetzt worden sind, wobei die Perforationen klar ausgebildet und frei von vereinzelteten Faserfilamenten sind.

Die erfindungsgemäßen Vliesstoffe zeigen trotz extrem niedrigem Gewicht
25 sehr hohe Festigkeiten und aufgrund der niedrigen Fasermasse sehr klare Lochstrukturen. Dadurch ist es möglich, den schnellen Durchgang von Körperflüssigkeiten, insbesondere Darmflüssigkeiten, ohne oder nur mit geringem Zusatz von oberflächenaktiven Stoffen mit niedriger Oberflächenspannung (Netzmittel) zu gewährleisten und für Windeln und Damenbinden eine
30 trockene Topsheet-Oberfläche zu erzeugen.

Die unterschiedlichen Filamente weisen jeweils einen Titer im vorstehend angegebenen Bereich auf. Die Perforationen sind vorzugsweise regelmäßig angeordnet und weisen eine Einzellochfläche von 0,01 bis 0,60 cm² auf.

Der erfindungsgemäße perforierte Vliesstoff weist vorzugsweise einen Strike

- 5 Through-Wert nach einer Minute von weniger als 3 sec. auf. Die Höchstzugkraft in Längsrichtung beträgt vorzugsweise mindestens 30 N/5 cm. Der Rewet-Wert beträgt vorzugsweise weniger als 0,5 g.

Zum Aufbau des Vliesstoffes können beispielsweise zwei unterschiedliche Filamente aus thermoplastischem Polymeren in einem Gewichtsverhältnis im

10 Bereich von 20:80 bis 80:20 eingesetzt werden. Nachstehend wird der Aufbau des Faservlieses anhand zweier Filamente F1 und F2 erläutert.

- Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zur Herstellung derartiger perforierter Vliesstoffe durch Ablegen von splittbaren pie- oder hollow
- 15 pie-Endlofasern, deren Querschnitt mindestens zwei unterschiedliche thermoplastische Polymere mit unterschiedlicher Hydrophobizität in einer abwechselnden Kuchenstückanordnung aufweist, zu einem Vliesstoff, nachfolgendes Splitten und Verschlingen der Faser zu verschlungenen Endlofilamenten mit Hilfe von Hochdruck-Wasserstrahlen, und nachfolgendes Perforieren des gebildeten Vliesstoffes mit Hochdruck-Wasserstrahlen.
- 20 Dabei erfolgt das Perforieren vorzugsweise auf Entwässerungs- und Lochbildungstrommeln, die Erhebungen auf der Oberfläche aufweisen.

Nachstehend werden zunächst die zur Herstellung des erfindungsgemäßen Vliesstoffes eingesetzten Polymere und danach das Herstellungsverfahren näher erläutert.

- 25 Von den beiden Faserpolymeren F1 und F2 ist mindestens eines der beiden hydrophob und stammt vorzugsweise aus der Reihe der Polyolefine, wie Polyäthylen, Polypropylen oder Copolymere davon, bei denen eines der beiden im Überschuß vorhanden ist. Das andere kann sowohl hydrophob als auch hydrophil sein, ist jedoch vorzugsweise nicht hydrophil, sondern weniger hydrophob als Polypropylen. Das stärker hydrophobe Faserpolymer sei
- 30

hier mit F1 und das schwächer hydrophobe Faserpolymer mit F2 bezeichnet. F1 wird vorzugsweise aus Polypythylen oder Polyäthylen oder verschnitten der beiden bestehen. F2 kann beispielsweise eine Faser aus der Reihe der Polyester, wie Polyäthylenterephthalat, Polybutylenterephthalat, Polypropy-
5 lenterephthalat oder ein Copolyester davon und PE sein. Sowohl F1 als auch F2 unterliegt, was die Polymerauswahl angeht ansonsten keiner Beschränkung, außer der, daß sie mit den bekannten Spinnvliesverfahren zu konjugierten Fasern versponnen werden können.

Von F1 und F2 können beide oder eines der beiden aus thermoplastischen
10 Elastomeren bestehen. Beispiele für elastische Polyolefine für Spinnvliesstoffe finden sich in EP-A-O 625 221 und für metallocen-katalysiertes LLDPE in EP-A-O 713 546, in der auch Vertreter für die schwächer hydrophoben Elastomere, wie Polyurethane, Äthylen-poly-Butylen-Copolymere, Poly (Äthylen-Butylen) Polystyrol Copolymere (Kraton), Poly-Adipat-Ester und
15 Polysterester-Elastomer (Hytrel) beschrieben sind. Von diesen Elastomeren ist bekannt, daß Spinnvliesstoffe im Meltblown- oder SMS-Kombinationen ersponnen werden können. Der Einsatz solcher Elastomere in F1 und/oder F2 erhöht die Weichheit und Geschmeidigkeit des perforierten Mikrofaservliesstoffes. Es hat sich außerdem gezeigt, daß nur
20 perforierte Vliesstoffe, die aus miteinander verschlungenen Mikrofaserendlosfilamenten bestehen, die hervorragenden Eigenschaften hinsichtlich Fluid-Management zeigen. Perforierte Vliesstoffe aus in gleicher Weise miteinander verschlungenen Mikrofaser-Stapelfasern erreichen diese verbesserten Eigenschaften nicht. Allein der Verarbeitung auf Windelmaschinen
25 (hohe Zugkraftbeanspruchung in Maschinenrichtung). wegen, müßte schon das Gewicht desselben gegenüber dem Endlosfaservliesstoff durchschnittlich verdreifacht werden, mit deutlichen Einbußen in Perforationsgüte, Geschmeidigkeit, Weichheit, Abriebbeständigkeit und Fluidmanagement.

Auch Zusätze von Ingredienzen zur Faserpolymerschmelze in Form von
30 Masterbatches zum Zwecke der Antistatik-Ausrüstung, der Spinnfärbung, der Mattierung, der Weichmachung, Klebrigmachung und Flexibilisierung

der Faser, Erhöhung und Erniedrigung der abweisenden Eigenschaften gegen Flüssigkeiten (wie Wasser, Alkohole, Kohlenwasserstoffe, Öle), Fette und multi-disperse Systeme, wie Darmflüssigkeiten und andere flüssige Körperausscheidungen, wie Urin und Menstrualflüssigkeit sind möglich.

- 5 Ingredienzien, welche die Grenzflächenspannung an der Mikrofaseroberfläche verändern, können auch durch nachträgliche Applikation nach der Generierung bzw. Freisetzung der Mikrofaserfilamente in dem bereits perforierten Vliesstoff aufgetragen werden. Solche Stoffe sind beispielsweise Netzmittel in Wasser gelöster oder dispergierter Form, mit denen heute viel Windelabdeckspinnvliesstoff zum Zwecke des besseren Urin-Managements
10 ausgerüstet ist.

- Die Vliesstoffe gemäß der vorliegenden Erfindung kommen jedoch vorzugsweise ohne solche Netzmittel bzw. mit nur einem Bruchteil der bisher üblichen Applikationsmenge aus. Die Ausgestaltung der Perforationen, d.h. deren Lochgröße, deren Form, der Anordnung der einzelnen Perforationen
15 zueinander (z.B. auf Lücke oder in Reihe) und der offenen Fläche einerseits sowie die extrem hohe Geschmeidigkeit der aus verschlungenen Endlosmikrofaserfilementen bestehenden Stege (Bereich zwischen den Perforationen) und deren sehr niedriges Gewicht erlauben diese Netzmittelreduktion
20 bis zu völliger Einsparung.

Die Zeichnung mit den Fig. 1 bis 6 erläutert die Erfindung zusätzlich.

- In den Fig. 1 bis 6 wird die Form der einzelnen Öffnungen K und deren Anordnung in einem Flächengebilde angezeigt. In Fig. 1 ist K eine idealisiert dargestellte Öffnung in Form eines gleichseitigen Sechsecks, wobei die
25 Seitenlänge a mit b identisch ist. Der Abstand o ist der kürzeste Abstand zwischen dem Zentrum c der Öffnung K und der Kante a. Die Kanten a und b stehen jeweils im konstanten Abstand g zu jedem benachbartem K. Um die einzelnen Öffnungen K läßt sich jeweils, parallel zu a und b ausgerichtet eine größeres gleichseitiges Sechseck mit den Kanten e und f legen. In Fig. 1
30 ist $e = f$. Dadurch entsteht eine bienenwabenförmige Anordnung der Öffnungen K. Die Kanten a und b einer Öffnung K sind jeweils parallel zu den be-

nachbarten Kanten a und b der benachbarten Öffnungen K ausgerichtet. Der Abstand $h = 0,5 \cdot 9$. Die Spitzen an den Berührungskanten a mit a bzw. a mit b sind in dem Vliesstoff in abgerundeter Form vorhanden. Diese Abrundungen i und j der Spitzen sind in Fig. 1 für den Fall $i = j$ wiedergegeben. Durch diese Abrundungen verkürzen sich die ursprünglichen Abstände d zu e des Hexagons zu q und r. Im Falle der Fig. 1 ist wieder $q = r$.

Alle Abrundungen i und j können im Extremfall so stark ausgeweitet sein, daß sich für K eine kreisrunde Form ergibt, wie in Fig. 2 dargestellt ist.

Die Öffnungen K der Fig. 3 unterscheiden sich von denjenigen der Fig. 1 nur dadurch, daß b deutlich länger als a ist und die Abrundung i stärker ausgeprägt ist als j.

Die Abrundungen i und j können im Extremfall so weit ausgedehnt sein, daß aus dem sechseckigen K eine elliptische Form resultiert, wie in Fig. 4 dargestellt.

Hexagonale Formen der Öffnungen K oder solche, die sich durch Abrundungen daraus ergeben und die Anordnung derselben, wie sie in den Fig. 1 bis Fig. 4 dargestellt sind, haben sich für das Fluid-Management als besonders bevorzugenswert erwiesen. Insbesondere bei gleichseitig hexagonalen Öffnungen K und deren abgerundeten Ableitungen hat die Körperflüssigkeit immer den kürzesten Weg von der Windeloberfläche in das Windelinnere.

Die Erfindung beschränkt sich jedoch nicht auf solche regelmäßigen Formen und Anordnungen. Auch andere Vielecke für K und deren abgerundete Abkömmlinge sind denkbar sowie auch unregelmäßige Verteilungen solcher oder anderer Öffnungen. Weniger geeignet sind allerdings solche Öffnungen und Anordnungen derselben, die dem Teil der ausgeschiedenen Körperflüssigkeit, der am weitesten von den Öffnungsrand entfernt ist, einen Hinderungsgrund geben, schnell durch die Öffnungen K abfließen zu können. Solche Anordnungen werden beispielsweise in Fig. 5 und 6 wiedergegeben.

Die Entfernung von dem weitestentfernten Punkt w bis zur (abgerundeten) Ecke des Viereckes ist deutlich größer als die Entfernung h. Das Verhältnis

u/h von maximaler Entfernung zur Öffnung K zu minimaler Entfernung sollte im Idealfall 1/1 und im schlechtesten Fall nicht über 2/1 liegen.

Die Einzellochfläche bewegt sich im Bereich von 0,01 bis 0,60 cm², vorzugsweise zwischen 0,04 bis 0,40 cm². Die einzelnen Löcheröffnungen
5 können alle die gleiche Form und einheitlich die gleiche Lochfläche besitzen. Sie können aber beide oder nur eine der beiden unterschiedlich sein, jedoch die o.g. Lehre von u/h kleiner/gleich 2/1 beachtend.

Die offene Lochfläche liegt im Bereich von 8 bis 40%, vorzugsweise von zwischen 12 bis 35 %.

10 Die mikrofeinen, verschlungenen Endlosfilamente S bilden den Rahmen L für die Öffnungen. Der perforierte Vliesstoff kann, wie vorstehend erwähnt, oberflächenaktive Wirksubstanzen, die ihm eine auswachbare, verzögert auswaschbare oder bleibende Hydrophilie verleihen, enthalten. Diese werden zweckmäßigerweise nach der Wasserstrahlperforation im
15 Naß-in-Naß-Verfahren aufgetragen. Die Auftragsmenge liegt zwischen 0 bis 0,60 Gew.-%, bezogen auf das Vliesstoffgewicht, vorzugsweise zwischen 0 und 0,20 %. Die Dosierung richtet sich nach der Fläche der einzelnen Löcher und der offenen Gesamtfläche. Je größer beide sind, um so stärker kann der Gehalt an derartigen Surfactants herabgesetzt werden. Aus Gründen optimaler Bioverträglichkeit wird ein Gehalt an Surfactants von 0 % angestrebt.
20

Als besonders vorteilhaft hat es sich erwiesen, das oberflächenaktive Agens (surfactant) nicht gleichmäßig über den gesamten Rahmen zu verteilen, sondern auf die unmittelbare Nachbarschaft zur Lochperipherie zu beschränken. Von dieser Stelle geht dann zwangsweise eine zur Perforationen
25 hin gerichtete Saugwirkung auf das Fluid aus. Das multidisperse Fluidsysteme erleidet dann keine Entwässerung bzw. Phasentrennung. Ein Verstopfen der Perforationen und Ablagerungen auf dem Rahmen werden verhindert. Die zwischen Absorbent Core und Topsheet eingelagerte Fluidaufnahme- und Verteilerschicht, die ebenfalls netzend eingestellt ist, fördert zusätzlich
30 die sofortige Entfernung der Körperflüssigkeit von der Windeloberfläche.

Herstellung des perforierten Vliesstoffes (Topsheet)

Das Verfahren besteht darin, daß eine splittbare pie- oder hollow pie-Faser mit Hilfe der Spinnvliestechnologie zu einem Vliesstoff aus Endlosfilamenten abgelegt wird. Die Querschnitte der ungesplittet aus der Düse austretenden Fasern bestehen aus den zwei unterschiedlichen Polymerkomponenten F1 und F2, die sich in abwechselnder Reihenfolge wie Kuchenstücke aneinanderreihen (Normalfall aus 4 bis 16 solcher Kuchenstücke). Als Voraussetzung für eine sich anschließende Splittung sollten vorzugsweise solche meist 2 polymer-chemisch stark unterschiedliche Komponenten eingesetzt werden, die an ihren gemeinsamen Grenzflächen nur eine möglichst geringe Haftung aufweisen. Es können aber auch chemisch ähnliche Polymerkomponenten verwendet werden, wie beispielsweise Polyäthylenterephthalat und ein Copolyester oder Polypropylen und Polyäthylen, sofern Maßnahmen getroffen worden sind, die Haftung an den Grenzflächen der beiden zum Beispiel durch Zusatz an Trennmittel zumindest in einer Faserpolymerkomponente herabzusetzen. Ist die Splittfaser innen mit einem (runden) Hohlraum versehen, spricht man von einer sog. Hollow-Pie-Faser, ansonsten von einer Pie-Faser

Der Titer der Endlosfilamente in dem Spinnvliesstoff beträgt vor dem Splitten in der Regel 1,0 bis 4,0 dtex, vorzugsweise 1,6 bis 3,3 dtex. Anschließend werden die Endlosfilamente des Spinnvliesstoffes mit bekannten Methoden der Hochdruck-Wasserstrahltechnik (siehe z.B. EP-A-O 215 684) in einer ersten Nachbehandlungsstufe miteinander verschlungen und gleichzeitig in die Kuchenbestandteile aufgesplittet. Bei einer Pie-Faser mit einem Titer von 1,6 dtex und insgesamt 16 Segmenten, die sich aus je 8 Segmenten der beiden Faserpolymere zusammensetzen, liegen also nach der Splittung Mikrofasern in einem Titer von 0,10 dtex vor. Nachdem es sich bei der Erfindung um einen sehr leichten Vliesstoff handelt, ist es vorteilhaft, als Support, auf den der Vliesstoff aufgelegt wird, kein Sieb oder kein Support mit Perforationen zu verwenden, sondern einen völlig unperforierten Support. Da-

durch kann durch Reflexion der Wasserstrahlen an diesem Support deren Prallwirkung ausgenutzt und damit der Energieverlust minimiert werden.

Nach der Perforation wird entweder getrocknet oder zuvor zweckmäßigerweise in einer Naß-in Naß-Applikationsmethode vor der Trocknung Tensid zum Zwecke der oberflächigen Hydrophilierung aufgetragen. Dies kann nach bekannten Methoden der Vollbadimprägnierung, des einseitigen Pflichtschens, des Aufstreichens oder des Druckens geschehen. In einer besonderen Ausgestaltungform wird das Tensid (Netzmittel) musterförmig aufgedruckt, in der Weise, daß nur die Grenzbereiche des Faserrahmens zur Perforation betroffen sind. Dies bedarf der Erstellung spezieller Druckschablonen, die dem Perforationsmuster angepaßt sein müssen, und besonderer Kontrollmaßnahmen zur Erhaltung der Konturenschärfe des Netzmitteldruckes während der Fertigung.

Beispiel: 1:

Es wird ein Spinnvliesstoff mit einem Flächengewicht von 13 g/m², der zu 100% aus einer Pie-Faser mit einem Fasertiter von 1,6 dtex besteht, auf einem Sieb abgelegt. Die Pie-Faser besteht in ihrem Querschnitt aus abwechselnd je 8 Polypropylen-Segmenten und je 8 Polysthylen-terephthal-Segmenten. Die Größe der einzelnen Polypropylen-Segmente ist so gewählt, daß der Gewichtsanteil des Polypropylens 30 % und des Polysthylen-terephthalats 70% ausmacht.

Der ungesplittete Endlosfilement-Vliesstoff wird auf ein 100 mesh Entwässerungssieb gelegt und mit einem Wasserstrahl Druck von 180 mbar verfestigt, und die Endlosfilemente werden jeweils in ihre 8 Mikrofasersegmente aus Polypropylen und 8 Mikrofasersegmente aus Polyäthylenterephthalat aufgesplittet.

Nach der Splittung entstehen jeweils die gleiche Anzahl an Mikrofasersegmenten aus Polypropylen und Polysthylen-terephthalat. Die Mikrofasersegmente aus Polypropylen weisen einen Einzeltiter von 0,06 dtex und die Segmente aus Polyäthylenterephthalat einen Einzeltiter von 0,14 dtex auf. Die Umrechnung von dtex in Faserdurchmesser (idealisiert auf runden

Querschnitt) ergibt für Polypropylen (Dicht von 0,91 g/cm³) eine Wert von 2,36 micron und für Polyäthylenterephthalat (Dichte von 1,37 g/cm³) einen Wert von 4,42 micron.

5 Nach dem Aufsplitten der Faser durch Wasserstrahlen wird das Flächen-
gebilde einer Perforation ebenfalls mit Hilfe von Hochdruckwasserstrahlen
mit einem Druck von 70 kg/cm² unterzogen. Hierzu werden die in EP-A-0
215 684 beschriebenen Entwässerungs- und Lochbildungstrommeln mit Er-
hebungen auf der Oberfläche der Trommel anstelle der sonst üblichen Ent-
wässerungssiebe eingesetzt.

10 Nach der Trocknung entsteht ein sehr weicher, anschmiegsamer Vliesstoff
mit klar ausgebildeten Perforationen. Die einzelnen Löcher der Perforation
sind alle (idealisiert) kreisförmig ausgebildet und von gleicher Größe. Die
Anordnung der Löcher erfolgt in einem orthogonalen Gitter mit einem Gitter-
abstand a, wobei jeweils flächenzentriert ein weiteres Gitter mit Löchern
15 überlagert ist.

Der Radius r beträgt durchschnittlich 1,4 mm und der Abstand a = 6,0 mm.
Die offene Fläche OF beträgt 34 %, bezogen auf die Gesamtfläche.

Von den perforierten Vliesstoff wurden die Höchstzugkraft in Längsrichtung
nach EDANA 20.289, die Liquid Strike Through Time nach EDANA 150.3-96
20 und der Coverstock Wet Back (auch Rewet genannt) nach EDANA 151 .1-96
gemessen.

Der Strike Through wurde nach einer Wartezeit von je 1 Minute insgesamt 2
mal wiederholt, ohne die Filterpapier-Lagen zu wechseln. Die angegebenen
Werte sind jeweils die Mittelwerte aus insgesamt 3 Einzelmessungen.

Ergebnisse:

Höchstzugkraft in Längsrichtung: 32,3 N/5 cm

1. Strike Through (sec)	2. Strike Through (sec)	3. Strike Through (sec)
unmittelbar	nach 1 Minute	nach 1 weiteren Minute
1,82	2,42	2,44

Rewet: 0,09 g

5

Beispiel 2:

Der perforierte Vliesstoff aus Beispiel 1 wurde im Foulard mit der sog. Vollbadmethode mit einer wäßrigen Emulsion eines nichtionischen Netzmittel auf der Basis von Polysiloxan getränkt. Die Auftragsmenge fest betrug nach
 10 der Trocknung 0,042 Gew.-%. Mit diesem Muster wurden folgende Prüfergebnisse erzielt:

Höchstzugkraft in Längsrichtung: 30,2 N/5 cm

1. Strike Through (sec)	2. Strike Through (sec)	3. Strike Through (sec)
unmittelbar	nach 1 Minute	nach 1 weiteren Minute
1,58	2,10	2,11

Rewet: 0,31 g

15

Vergleichsbeispiel 1:

Auf einen prägegebundenen Spinnvliesstoff aus Polypropylen mit Endlosfilamenten des Titers 2,2 dtex und einem Flächengewicht von 10 g/m² wurde eine Meltblown-Lage aus 20 g/m² aufgesponnen. Der durchschnittliche
 20 Durchmesser der die Meltblown-Schicht aufbauenden Mikrofasern betrug

3,82 micron. Die Verschweißfläche des prägegebundenen Spinnvliesstoffes betrug 5,2 %.

- 5 Dieses zweilagige Laminat wurde entsprechend der in Beispiel 1 beschriebenen Methode wasserstrahlvernadelt und anschließend auf einem konventionellen 20 mesh Siebband perforiert. Die offene Fläche errechnete sich auf 18,4 % . Dieser zweilagige Vliesstoff war ebenfalls sehr weich, erbrachte jedoch deutliche Defizite hinsichtlich Höchstzugkraft und Strike Through im Vergleich zu den in Beispiel 1 und 2 gemessenen Prüfwerten. Strike Through und Rewet wurden jeweils auf der PP-Meltblown-Seite gemessen.

- 10 Höchstzugkraft in Längsrichtung: 25,4 N/5 cm

1. Strike Through (sec)	2. Strike Through (sec)	3. Strike Through (sec)
unmittelbar	nach 1 Minute	nach 1 weiteren Minute
3,81	4,92	4,96

Rewet: 0,10 g

Die Strike Through-Werte sind für ein Topsheet deutlich zu hoch.

- 15 Vergleichsbeispiel 2:

- Auf das Muster aus Vergleichsbeispiel 1 wurde 0,40% nichtionisches Netzmittel auf Basis von Polysiloxan aufgetragen. Wie die Meßergebnisse zeigen, kann dadurch zwar der Strike Through zwar deutlich gesenkt werden, der Rewet erhöht sich aber unverhältnismäßig stark. Eine so hohe
20 Rücknässung kann in einer Windel nicht akzeptiert werden.

Ergebnisse:

Höchstzugkraft in Längsrichtung: 24,6 N/5 cm

1. Strike Through (sec)	2 Sinke Through (sec)	3. Strike Through (sec)
unmittelbar	nach 1 Minute	nach 1 weiteren Minute
1,23	2,35	2,40

Rewet: 2,35 g

5

Die Meltblown-Schicht verleiht dem Topsheet eine hohe Weichheit. In Gegenwart von Netzmittel wirkt diese Meltblown-Schicht jedoch wie ein Schwamm. Eine solche Konstruktion erwies sich somit zur Abdeckung einer Sauglage als ungeeignet.

10

Vergleichsbeispiel 3:

Der in Vergleichsbeispiel 1 beschriebene 2-lagige Aufbau wird einer Wasserstrahlbehandlung entsprechend Beispiel 1 unterzogen.

Der durchschnittliche Radius r der Löcher nach der Wasserstrahlperforation betrug $r = 1,28$ mm. Der Abstand a blieb unverändert bei $a = 6,0$ mm.

15

Es ergibt sich eine offene Fläche $OF = 28,6$ %.

Ergebnisse:

Höchstzugkraft in Längsrichtung: 24,2 N/5 cm

1 Strike Through (sec)	2. Strike Through (sec)	3 Strike Through (sec)
unmittelbar	nach 1 Minute	nach 1 weiteren Minute
2,93	3,78	3,84

Rewet: 0,10 g

5

Die Strike Through-Werte sind wiederum zu hoch.

Patentansprüche

1. Perforierter Vliesstoff mit einem Flächengewicht von 8 bis 17 g/m² aus miteinander verschlungenen endlosen Mikrofaserfilamenten mit einem Titer im Bereich von 0,05 bis 0,40 dtex, die aus mindestens zwei unterschiedlichen Filamenten aus thermoplastischen Polymeren mit unterschiedlicher Hydrophobizität und einem Filamentquerschnitt in Kuchenstückform aufgebaut sind, die aus die Filamente enthaltenden Fasern freigesetzt worden sind, wobei die Perforationen klar ausgebildet und frei von Faserfilamenten sind.
2. Perforierter Vliesstoff nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Perforationen regelmäßig angeordnet sind und eine Einzellochfläche von 0,01 bis 0,60 cm² aufweisen.
3. Perforierter Vliesstoff nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß im Vliesstoff das Verhältnis von maximaler Entfernung von Punkten auf der Vliesstoffoberfläche zur nächsten Perforation zur minimalen Entfernung 1:1 bis 2:1 beträgt.
4. Perforierter Vliesstoff nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die offene Lochfläche 8 bis 40 % beträgt.
5. Perforierter Vliesstoff nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der perforierte Vliesstoff aus Polyolefin- und Polyesterfilamenten in einem Gewichtsverhältnis im Bereich von 20:80 bis 80:20 aufgebaut ist.
6. Perforierter Vliesstoff nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Vliesstoff mit 0 bis 0,60 Gew %, bezogen auf das Vliesstoffgewicht, mindestens einer oberflächenaktiven Wirksubstanz imprägniert ist.

7. Perforierter Vliesstoff nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Strike Through-Wert nach einer Minute weniger als 3 Sekunden, der Rewet-Wert weniger als 0,5 g und die Höchstzugkraft in Längsrichtung mindestens 30N/5 cm betragen.
- 5 8. Verfahren zur Herstellung von perforierten Vliesstoffen nach einem der Ansprüche 1 bis 7 durch Ablegen von splittbaren Pie- oder Hollow-Pie-Endlosfasern, deren Querschnitt mindestens zwei unterschiedliche thermoplastische Polymere mit unterschiedlicher Hydrophobizität in einer abwechselnden Kuchenstückanordnung aufweist, zu einem Vliesstoff, nachfolgendes Splitten und Verschlingen der Fasern zu verschlungenen Endlosfilamenten mit Hilfe von Hochdruck-Wasserstrahlen, und nachfolgendes Perforieren des gebildeten Vliesstoffes mit Hochdruck Wasserstrahlen.
- 10 9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Perforieren auf Entwässungs- und Lochbildungstrommeln erfolgt, die Erhebungen auf der Oberfläche aufweisen.
- 15 10. Verwendung von perforiertem Vliesstoff nach einem der Ansprüche 1 bis 7 als Topsheet in Hygieneprodukten wie Windeln oder Damenbinden.

98PA0030/DE

30.9.1998

So/zi

Anmelderin: Firma Carl Freudenberg, 69469 Weinheim

5 Perforierter Vliesstoff und Verfahren zu dessen Herstellung

Körperflüssigkeiten absorbierende Hygieneprodukte, wie Kinderwindeln, Erwachsenenwindeln oder Damenbinden sind grundsätzlich aus einem absorbierenden Kern, einer abdichtenden Rückseite aus einer Folie oder einem Vlies/Folien-Laminat und einem körperseitigen, durchlässigen Flächengebilde aus einem dünnen, abriebbeständigen, weichen Vliesstoff oder einer vakuumperforierten Folie mit trichterförmigen, d.h. dreidimensionalen Öffnungen aufgebaut. Die vakuumperforierte Folie umschließt den absorbierenden Kern, wobei die größte Perforationsöffnung nach außen gerichtet, d.h. dem Körper zugewandt ist. Das Folienmaterial ist aus hydrophobem Thermoplast-Polymer, wie Polyäthylen, Polypropylen oder einem Copolymer aus Polymervinylacetat und Äthylen (EVA) aufgebaut. Dadurch wird erreicht, daß die Folienoberfläche von der Körperflüssigkeit einerseits nicht benetzt wird, die Körperflüssigkeit nur in Richtung Absorberkern geleitet wird und durch die sich nach innen verjüngenden Perforationen ein Rückschlag derselben z.B. bei Belastung, Bewegung, oder Druck verhindert wird. Bekanntermaßen enthält der Absorberkern gewöhnlich neben überwiegend Zellstoff auch Superabsorber-Partikel (SAP). Superabsorber-Polymere zeichnen sich dadurch aus, daß sie wäßrige Flüssigkeiten in großen Mengen aufnehmen können und dabei unter deutlicher Volumenzunahme einen Gelkörper mit mehr oder weniger geringen Gelfestigkeit bilden. Die Gegenwart von SAP hat den Vorteil, daß Gewicht eingespart und dadurch die Dicke des Absorberkerns verringert werden kann und daß die Flüssigkeit bei Druckbelastung nicht wieder abgegeben werden kann und dadurch Leckagen weitgehend verhindert werden können. SAP hat aber auch den Nachteil, daß es zum bekannten Gelblocking führt und zwar um so ausgeprägter, je höher sein Anteil ist.

Unter Gelblocking versteht man den Effekt, daß Flüssigkeit nicht mehr weiter oder nur deutlich verlangsamt weitertransportiert werden kann. Durch geeignete Konstruktionen der absorbierenden Hygieneprodukte konnte auch dieses Problem gelöst werden. Es werden in diesem Fall Volumenvliesstoffe
5 oder andere bei Flüssigkeitskontakt nicht blockierende, sehr offene Strukturen zwischen Absorberkern und Abdeckschicht positioniert. Diese Zwischenschicht nimmt Flüssigkeit sofort auf, d.h. entfernt sie spontan von der Windeloberfläche und verteilt sie gleichmäßig. Das Fluidmanagement wird durch solche Maßnahmen verbessert. Unter Fluidmanagement verstehen wir hier
10 das Zusammenspiel vieler, oben teilweise schon genannter Einflußgrößen mit dem Ziel, ein möglichst hohes Wohlempfinden beim Tragen des Hygieneartikels am Körper zu erzeugen.

Als Flächengebilde für die körperseitige Umhüllung des absorbierenden Materials werden bekanntermaßen auch nicht perforierte Spinnvliesstoffe und Stapelfaservliesstoffe auf Basis von Polyolefinen eingesetzt.
15

Das Fluidmanagement für Urin bei Kinder- und Erwachsenen-Windeln und für Menstrualflüssigkeiten der Damenhygiene gilt als weit fortgeschritten bis ausgereift. Eine Windel der Zukunft sollte jedoch nicht nur fähig sein, Urin in optimaler Weise zu managen, sondern auch dünnflüssige Abgänge aus dem
20 Darm. Nicht perforierte Abdeckvliesstoffe erwiesen sich für diesen Zweck als ungeeignet. Die betreffende Körperflüssigkeit ist ein mehrphasiges System mit Festpartikeln in unterschiedlicher Form und Konsistenz mit der Tendenz zur Phasentrennung, insbesondere an aktiven Oberflächen oder Oberflächen mit Filtrations- und Abscheidewirkung. Für diese Flüssigkeiten wird
25 nachstehend Ausdruck Darmflüssigkeiten verwendet. Es hat sich gezeigt, daß nicht perforierte Vliesstoffe ungeeignet sind, Darmflüssigkeiten vollständig durchzulassen und an den Absorberkern weiterzugeben. Vielmehr besteht die Tendenz, daß feste und / oder hochviskose Anteile der Darmflüssigkeit sich auf der Windeloberfläche durch Separation ablagern und
30 ggfs. wie eine Sperrschicht für nachkommende Körperflüssigkeit mit dünnflüssigerer Konsistenz wirken. Sowohl die Separation der gröberen Bestand-

teile an sich als auch die damit verbundene Blockade für weiteren
 Fluidtransport sind gravierende Nachteile konventioneller Windeln. Es sind
 daher zahlreiche Lösungsvorschläge zum besseren Darmflüssigkeitsmana-
 gement gemacht worden, die alle darauf beruhen, daß perforierte Topsheets
 5 (Abdeckvliesstoffe) eingesetzt werden müssen. Die Perforationen sollten
 dabei klar ausgebildet sein. Querverstrebungen einzelner Fasern oder Fa-
 serscharen bzw. irgendwelche Faserbrücken erwiesen sich als nicht günstig.
 Über die perforierten Topsheets hinaus sollten die Windelkonstruktion und
 die Gestaltung des zwischen dem Abdeckvliesstoff und dem Absorber-Kern
 10 gelegenen offenstrukturierten Vliesstoffes der besonderen Konsistenz und
 der damit verbundenen Eigenheiten der Darmflüssigkeit angepaßt werden.

Sowohl zahlreiche Perforationsmethoden als auch Vliesstoffe und Vlies-
 stoffkomposite sind bekannt. In EP-A-0 215 684 wird die Erzeugung von
 Perforationen in Vliesstoffen mit Hilfe der Wasserstrahltechnik beschrieben.

15 Als Ablagemedium für die Fasern und Wasserstrahlbehandlung werden
 nicht die bekannten Siebe verwendet, sondern dieselben ersetzt durch Ent-
 wässerungszylinder, in die Erhebungen eingelassen sind. Diese sind für ei-
 ne klare Perforationen verantwortlich. In der US 5,628,097 werden eine an-
 dere Perforationsmethode und perforierte Produkte beschrieben, bei der der
 20 Vliesstoff mit Hilfe von Ultraschall oder thermisch in Längsrichtung geschlitzt
 und durch Passagen eines aus zwei ineinandergreifenden Riffelwalzen be-
 stehenden Walzenpaares in Querrichtung gestreckt wird. Die Schmelzstel-
 len-Schlitze werden dadurch getrennt und zu Perforationen geöffnet. Be-
 schrieben sind Vliesstoffe aus Stapelfasern und Endlosfilamenten, Melt-
 25 blown-Vliesstoffe und Verbundstoffe aus Stapelfasern und Endlosfilamenten
 mit Meltblown, die beispielsweise als SM (für Komposit Spun-
 bond/Melt-blown) oder SMS (für Komposit Spunbond/Meltblown/Meltblown)
 bezeichnet werden.

Von einem perforierten Vliesstoff im Hygienebereich wird nicht nur Darm-
 30 flüssigkeitsmanagement sondern auch ein möglichst hoher Weißgrad bzw.
 eine hohe Deckkraft und eine sehr hohe Weichheit zumindest auf der kör-

perzugewandten Seite verlangt. Es ist bekannt, daß beide Eigenschaften von der Geschmeidigkeit und Weichheit der eingesetzten Fasern selbst abhängen. Diese sind um so höher, je niedriger der Fasertiter ist, so daß es sich anbietet, Fein-, Feinst- oder gar Ultrafeinstfasern zu verwenden. Ultra-
5 feine Fasern werden auch als Mikrofasern bezeichnet. Diese können auf Gewebe oder Vliesstoffen basieren. Auch Meltblown-Vliesstoffe bestehen aus Mikrofasern im Größenbereich von ca. 1 -10 microns.

Es ist eine Kinderwindel vom Hersteller Unicharm bekannt, die mit einem perforierten Vliesstoff abgedeckt ist, der nach der bereits oben kurz be-
10 schriebenen speziellen Wasserstrahlperforationsmethode hergestellt wurde und aus einem Komposit PP/PE-Spunbond und einer PP-Meltblown-Schicht besteht. Mit dieser Verbundstoff-Konstruktion werden zwar ein Beitrag zum besseren Management der Darmflüssigkeit, eine gute Weichheit an der Meltblownseite (= Körperseite) und eine hohe Deckkraft geleistet. Diese
15 Verbundkonstruktion und deren Herstellungsmethode weisen jedoch auch gravierende Nachteile auf. Die Meltblown-Schicht leistet keinen oder nur einen völlig unbedeutenden Beitrag zur Gesamtfestigkeit bzw. Gesamtintegrität des Verbundes. Die Gewichte liegen deutlich über den heute üblichen. Eine Gewichtsreduktion auf unter ca. 30 g/m² erscheint aufgrund der hohen
20 Festigkeitsanforderungen in der Maschinenrichtung zur Windelfertigung als nicht möglich. Der hohe Materialeinsatz ist kostenintensiv. Die Meltblown-Schicht für sich allein betrachtet ist nicht abriebbeständig und muß zusätzlich zur Wasserstrahlbehandlung noch thermisch mit dem Spunbond-Trägervliesstoff verankert werden, um Deleminierungstendenzen zu
25 verhindern. Dies wiederum verlangt Bikomponenten-Fasern (conjugated fibers) mit einer zentrischen oder exzentrischen Mantelkomponente aus niedriger schmelzendem Polymer als dem der Meltblown-Schicht. Dennoch erreicht dieser perforierte SM-Verbund an der weichen M-Seite bei weitem nicht die Abriebbeständigkeit eines PP-Spunbonds oder PP-prägege-
30 bundenen Stapelfaservliesstoffes, wie sie heute in Windeln und Damenbinden eingesetzt werden. Bei anderen Anwendungen, wie abdichtenden Windelhosenmanschetten oder OP-Vliesstoffen, bei denen Abriebbeständigkeit

bzw. Lintfreiheit gefordert wird, kann nur SMS eingesetzt werden. Mit einer solchen Abdeckung der Meltblown-Schicht zur Körperseite würden die Vorteile der Meltblown-Schicht nicht mehr zum Tragen kommen.

Es ist Aufgabe der Erfindung, einen perforierten Vliesstoff zu schaffen, der
5 beim Darmflüssigkeitsmanagement bisherigen Vliesstoffen überlegen ist, den Anforderungen an hohe Opazität und höhere Weichheit und Zartheit an der körperseitigen Oberfläche nachkommt, einen zwei- oder mehrschichtigen Aufbau unnötig macht und mit einem Fasermaterial-Gewicht auskommt, das deutlich unter dem von derzeit in Windeln und Damenbinden eingesetzten perforierten Vliesstoffen liegt. Außerdem ist es Aufgabe der Erfindung,
10 das Darmflüssigkeitsmanagement ohne Beeinträchtigung des Urin-Managements zu verbessern. Weiterhin ist es Aufgabe der Erfindung, den Fluid-Durchgang durch den perforierten Vliesstoff ohne den Einsatz von Detergentien zu erreichen bzw. deren Einsatzmenge auf einen Bruchteil der
15 in nicht perforierten Hüllvliesstoffen üblichen Mengen herabzusetzen.

Die Aufgaben werden erfindungsgemäß gelöst durch einen perforierten Vliesstoff mit einem Flächengewicht von 7 bis 25 g/m² aus miteinander verschlungenen endlosen Mikrofaserfilementen, mit einem Titer im Bereich von 0,05 bis 0,40 dtex, die aus mindestens zwei unterschiedlichen Filamenten
20 aus thermoplastischen Polymeren mit unterschiedlicher Hydrophobizität und einem Filamentquerschnitt in Kuchenstückform aufgebaut sind, die aus die Filamente enthaltenden Fasern freigesetzt worden sind, wobei die Perforationen klar ausgebildet und frei von vereinzelt Faserfilamenten sind.

Die erfindungsgemäßen Vliesstoffe zeigen trotz extrem niedrigem Gewicht
25 sehr hohe Festigkeiten und aufgrund der niedrigen Fasermasse sehr klare Lochstrukturen. Dadurch ist es möglich, den schnellen Durchgang von Körperflüssigkeiten, insbesondere Darmflüssigkeiten, ohne oder nur mit geringem Zusatz von oberflächenaktiven Stoffen mit niedriger Oberflächenspannung (Netzmittel) zu gewährleisten und für Windeln und Damenbinden eine
30 trockene Topsheet-Oberfläche zu erzeugen.

Die unterschiedlichen Filamente weisen jeweils einen Titer im vorstehend angegebenen Bereich auf. Die Perforationen sind vorzugsweise regelmäßig angeordnet und weisen eine Einzellochfläche von 0,01 bis 0,60 cm² auf.

Der erfindungsgemäße perforierte Vliesstoff weist vorzugsweise einen Strike
5 Through-Wert nach einer Minute von weniger als 3 sec. auf. Die Höchstzugkraft in Längsrichtung beträgt vorzugsweise mindestens 30 N/5 cm. Der Rewet-Wert beträgt vorzugsweise weniger als 0,5 g.

Zum Aufbau des Vliesstoffes können beispielsweise zwei unterschiedliche Filamente aus thermoplastischem Polymeren in einem Gewichtsverhältnis im
10 Bereich von 20:80 bis 80:20 eingesetzt werden. Nachstehend wird der Aufbau des Faservlieses anhand zweier Filamente F1 und F2 erläutert.

Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zur Herstellung derartiger perforierter Vliesstoffe durch Ablegen von splittbaren pie- oder hollow
pie-Endlosfasern, deren Querschnitt mindestens zwei unterschiedliche
15 thermoplastische Polymere mit unterschiedlicher Hydrophobizität in einer abwechselnden Kuchenstückanordnung aufweist, zu einem Vliesstoff, nachfolgendes Splitten und Verschlingen der Faser zu verschlungenen Endlosfilamenten mit Hilfe von Hochdruck-Wasserstrahlen, und nachfolgendes Perforieren des gebildeten Vliesstoffes mit Hochdruck-Wasserstrahlen.

20 Dabei erfolgt das Perforieren vorzugsweise auf Entwässerungs- und Lochbildungstrommeln, die Erhebungen auf der Oberfläche aufweisen.

Nachstehend werden zunächst die zur Herstellung des erfindungsgemäßen Vliesstoffes eingesetzten Polymere und danach das Herstellungsverfahren näher erläutert.

25 Von den beiden Faserpolymeren F1 und F2 ist mindestens eines der beiden hydrophob und stammt vorzugsweise aus der Reihe der Polyolefine, wie Polyäthylen, Polypropylen oder Copolymere davon, bei denen eines der beiden im Überschuß vorhanden ist. Das andere kann sowohl hydrophob als auch hydrophil sein, ist jedoch vorzugsweise nicht hydrophil, sondern weniger
30 hydrophob als Polypropylen. Das stärker hydrophobe Faserpolymer sei

hier mit F1 und das schwächer hydrophobe Faserpolymer mit F2 bezeichnet. F1 wird vorzugsweise aus Polypropylen oder Polyäthylen oder verschnitten der beiden bestehen. F2 kann beispielsweise eine Faser aus der Reihe der Polyester, wie Polyäthylenterephthalat, Polybutylenterephthalat, Polypropy-
 5 lenterephthalat oder ein Copolyester davon und PE sein. Sowohl F1 als auch F2 unterliegt, was die Polymerauswahl angeht ansonsten keiner Beschränkung, außer der, daß sie mit den bekannten Spinnvliesverfahren zu konjugierten Fasern versponnen werden können.

Von F1 und F2 können beide oder eines der beiden aus thermoplastischen
 10 Elastomeren bestehen. Beispiele für elastische Polyolefine für Spinnvliesstoffe finden sich in EP-A-O 625 221 und für metallocen-katalysiertes LLDPE in EP-A-O 713 546, in der auch Vertreter für die schwächer hydrophoben Elastomere, wie Polyurethane, Äthylen-poly-Butylen-Copolymere, Poly (Äthylen-Butylen) Polystyrol Copolymere (Kraton), Poly-Adipat-Ester und
 15 Polysterester-Elastomer (Hytrel) beschrieben sind. Von diesen Elastomeren ist bekannt, daß Spinnvliesstoffe im Meltblown- oder SMS-Kombinationen ersponnen werden können. Der Einsatz solcher Elastomere in F1 und/oder F2 erhöht die Weichheit und Geschmeidigkeit des perforierten Mikrofaservliesstoffes. Es hat sich außerdem gezeigt, daß nur
 20 perforierte Vliesstoffe, die aus miteinander verschlungenen Mikrofaserendlosfilamenten bestehen, die hervorragenden Eigenschaften hinsichtlich Fluid-Management zeigen. Perforierte Vliesstoffe aus in gleicher Weise miteinander verschlungenen Mikrofaser-Stapelfasern erreichen diese verbesserten Eigenschaften nicht. Allein der Verarbeitung auf Windelmaschinen
 25 (hohe Zugkraftbeanspruchung in Maschinenrichtung) wegen, müßte schon das Gewicht desselben gegenüber dem Endlosfaservliesstoff durchschnittlich verdreifacht werden, mit deutlichen Einbußen in Perforationsgüte, Geschmeidigkeit, Weichheit, Abriebbeständigkeit und Fluidmanagement.

Auch Zusätze von Ingredienzen zur Faserpolymerschmelze in Form von
 30 Masterbatches zum Zwecke der Antistatik-Ausrüstung, der Spinnfärbung, der Mattierung, der Weichmachung, Klebrigmachung und Flexibilisierung

der Faser, Erhöhung und Erniedrigung der abweisenden Eigenschaften gegen Flüssigkeiten (wie Wasser, Alkohole, Kohlenwasserstoffe, Öle), Fette und multi-disperse Systeme, wie Darmflüssigkeiten und andere flüssige Körperausscheidungen, wie Urin und Menstrualflüssigkeit sind möglich.

- 5 Ingredienzien, welche die Grenzflächenspannung an der Mikrofaseroberfläche verändern, können auch durch nachträgliche Applikation nach der Generierung bzw. Freisetzung der Mikrofaserfilamente in dem bereits perforierten Vliesstoff aufgetragen werden. Solche Stoffe sind beispielsweise Netzmittel in Wasser gelöster oder dispergierter Form, mit denen heute viel Windelabdeckspinnvliesstoff zum Zwecke des besseren Urin-Managements
10 ausgerüstet ist.

Die Vliesstoffe gemäß der vorliegenden Erfindung kommen jedoch vorzugsweise ohne solche Netzmittel bzw. mit nur einem Bruchteil der bisher üblichen Applikationsmenge aus. Die Ausgestaltung der Perforationen, d.h. deren Lochgröße, deren Form, der Anordnung der einzelnen Perforationen
15 zueinander (z.B. auf Lücke oder in Reihe) und der offenen Fläche einerseits sowie die extrem hohe Geschmeidigkeit der aus verschlungenen Endlosmikrofaserfilamenten bestehenden Stege (Bereich zwischen den Perforationen) und deren sehr niedriges Gewicht erlauben diese Netzmittelreduktion
20 bis zu völliger Einsparung.

Die Zeichnung mit den Fig. 1 bis 6 erläutert die Erfindung zusätzlich.

In den Fig. 1 bis 6 wird die Form der einzelnen Öffnungen K und deren Anordnung in einem Flächengebilde angezeigt. In Fig. 1 ist K eine idealisiert dargestellte Öffnung in Form eines gleichseitigen Sechsecks, wobei die
25 Seitenlänge a mit b identisch ist. Der Abstand o ist der kürzeste Abstand zwischen dem Zentrum c der Öffnung K und der Kante a. Die Kanten a und b stehen jeweils im konstanten Abstand ρ zu jedem benachbartem K. Um die einzelnen Öffnungen K läßt sich jeweils, parallel zu a und b ausgerichtet eine größeres gleichseitiges Sechseck mit den Kanten e und f legen. In Fig. 1
30 ist $e = f$. Dadurch entsteht eine bienenwabenförmige Anordnung der Öffnungen K. Die Kanten a und b einer Öffnung K sind jeweils parallel zu den be-

nachbarten Kanten a und b der benachbarten Öffnungen K ausgerichtet. Der Abstand $h = 0,5 \cdot 9$. Die Spitzen an den Berührungskanten a mit a bzw. a mit b sind in dem Vliesstoff in abgerundeter Form vorhanden. Diese Abrundungen i und j der Spitzen sind in Fig. 1 für den Fall $i = j$ wiedergegeben. Durch diese Abrundungen verkürzen sich die ursprünglichen Abstände d zu e des Hexagons zu q und r. Im Falle der Fig. 1 ist wieder $q = r$.

Alle Abrundungen i und j können im Extremfall so stark ausgeweitet sein, daß sich für K eine kreisrunde Form ergibt, wie in Fig. 2 dargestellt ist.

Die Öffnungen K der Fig. 3 unterscheiden sich von denjenigen der Fig. 1 nur dadurch, daß b deutlich länger als a ist und die Abrundung i stärker ausgeprägt ist als j.

Die Abrundungen i und j können im Extremfall so weit ausgedehnt sein, daß aus dem sechseckigen K eine elliptische Form resultiert, wie in Fig. 4 dargestellt.

Hexagonale Formen der Öffnungen K oder solche, die sich durch Abrundungen daraus ergeben und die Anordnung derselben, wie sie in den Fig. 1 bis Fig. 4 dargestellt sind, haben sich für das Fluid-Management als besonders bevorzugenswert erwiesen. Insbesondere bei gleichseitig hexagonalen Öffnungen K und deren abgerundeten Ableitungen hat die Körperflüssigkeit immer den kürzesten Weg von der Windeloberfläche in das Windelinnere.

Die Erfindung beschränkt sich jedoch nicht auf solche regelmäßigen Formen und Anordnungen. Auch andere Vielecke für K und deren abgerundete Abkömmlinge sind denkbar sowie auch unregelmäßige Verteilungen solcher oder anderer Öffnungen. Weniger geeignet sind allerdings solche Öffnungen und Anordnungen derselben, die dem Teil der ausgeschiedenen Körperflüssigkeit, der am weitesten von den Öffnungsrand entfernt ist, einen Hinderungsgrund geben, schnell durch die Öffnungen K abfließen zu können. Solche Anordnungen werden beispielsweise in Fig. 5 und 6 wiedergegeben.

Die Entfernung von dem weitestentfernten Punkt w bis zur (abgerundeten) Ecke des Viereckes ist deutlich größer als die Entfernung h. Das Verhältnis

u/h von maximaler Entfernung zur Öffnung K zu minimaler Entfernung sollte im Idealfall 1/1 und im schlechtesten Fall nicht über 2/1 liegen.

Die Einzellochfläche bewegt sich im Bereich von 0,01 bis 0,60 cm², vorzugsweise zwischen 0,04 bis 0,40 cm². Die einzelnen Löcheröffnungen
 5 können alle die gleiche Form und einheitlich die gleiche Lochfläche besitzen. Sie können aber beide oder nur eine der beiden unterschiedlich sein, jedoch die o.g. Lehre von u/h kleiner/gleich 2/1 beachtend.

Die offene Lochfläche liegt im Bereich von 8 bis 40%, vorzugsweise von zwischen 12 bis 35 %.

10 Die mikrofeinen, verschlungenen Endlosfilamente S bilden den Rahmen L für die Öffnungen. Der perforierte Vliesstoff kann, wie vorstehend erwähnt, oberflächenaktive Wirksubstanzen, die ihm eine auswaschbare, verzögert auswaschbare oder bleibende Hydrophilie verleihen, enthalten. Diese werden zweckmäßigerweise nach der Wasserstrahlperforation im
 15 Naß-in-Naß-Verfahren aufgetragen. Die Auftragsmenge liegt zwischen 0 bis 0,60 Gew.-%, bezogen auf das Vliesstoffgewicht, vorzugsweise zwischen 0 und 0,20 %. Die Dosierung richtet sich nach der Fläche der einzelnen Löcher und der offenen Gesamtfläche. Je größer beide sind, um so stärker kann der Gehalt an derartigen Surfactants herabgesetzt werden. Aus Gründen
 20 optimaler Bioverträglichkeit wird ein Gehalt an Surfactants von 0 % angestrebt.

Als besonders vorteilhaft hat es sich erwiesen, das oberflächenaktive Agens (surfactant) nicht gleichmäßig über den gesamten Rahmen zu verteilen, sondern auf die unmittelbare Nachbarschaft zur Lochperipherie zu be-
 25 schränken. Von dieser Stelle geht dann zwangsweise eine zur Perforationen hin gerichtete Saugwirkung auf das Fluid aus. Das multidisperse Fluidsysteme erleidet dann keine Entwässerung bzw. Phasentrennung. Ein Verstopfen der Perforationen und Ablagerungen auf dem Rahmen werden verhindert. Die zwischen Absorbent Core und Topsheet eingelagerte Fluidaufnahme-
 30 und Verteilerschicht, die ebenfalls netzend eingestellt ist, fördert zusätzlich die sofortige Entfernung der Körperflüssigkeit von der Windeloberfläche.

Herstellung des perforierten Vliesstoffes (Topsheet)

Das Verfahren besteht darin, daß eine splittbare pie- oder hollow pie-Faser mit Hilfe der Spinnvliestechnologie zu einem Vliesstoff aus Endlosfilamenten abgelegt wird. Die Querschnitte der ungesplittet aus der Düse austretenden Fasern bestehen aus den zwei unterschiedlichen Polymerkomponenten F1 und F2, die sich in abwechselnder Reihenfolge wie Kuchenstücke aneinanderreihen (Normalfall aus 4 bis 16 solcher Kuchenstücke). Als Voraussetzung für eine sich anschließende Splittung sollten vorzugsweise solche meist 2 polymer-chemisch stark unterschiedliche Komponenten eingesetzt werden, die an ihren gemeinsamen Grenzflächen nur eine möglichst geringe Haftung aufweisen. Es können aber auch chemisch ähnliche Polymerkomponenten verwendet werden, wie beispielsweise Polyäthylenterephthalat und ein Copolyester oder Polypropylen und Polyäthylen, sofern Maßnahmen getroffen worden sind, die Haftung an den Grenzflächen der beiden zum Beispiel durch Zusatz an Trennmittel zumindest in einer Faserpolymerkomponente herabzusetzen. Ist die Splittfaser innen mit einem (runden) Hohlraum versehen, spricht man von einer sog. Hollow-Pie-Faser, ansonsten von einer Pie-Faser

Der Titer der Endlosfilamente in dem Spinnvliesstoff beträgt vor dem Splitten in der Regel 1,0 bis 4,0 dtex, vorzugsweise 1,6 bis 3,3 dtex. Anschließend werden die Endlosfilamente des Spinnvliesstoffes mit bekannten Methoden der Hochdruck-Wasserstrahltechnik (siehe z.B. EP-A-O 215 684) in einer ersten Nachbehandlungsstufe miteinander verschlungen und gleichzeitig in die Kuchenbestandteile aufgesplittet. Bei einer Pie-Faser mit einem Titer von 1,6 dtex und insgesamt 16 Segmenten, die sich aus je 8 Segmenten der beiden Faserpolymere zusammensetzen, liegen also nach der Splittung Mikrofasern in einem Titer von 0,10 dtex vor. Nachdem es sich bei der Erfindung um einen sehr leichten Vliesstoff handelt, ist es vorteilhaft, als Support, auf den der Vliesstoff aufgelegt wird, kein Sieb oder kein Support mit Perforationen zu verwenden, sondern einen völlig unperforierten Support. Da-

durch kann durch Reflexion der Wasserstrahlen an diesem Support deren Prallwirkung ausgenutzt und damit der Energieverlust minimiert werden.

Nach der Perforation wird entweder getrocknet oder zuvor zweckmäßigerweise in einer Naß-in Naß-Applikationsmethode vor der Trocknung Tensid zum Zwecke der oberflächigen Hydrophilierung aufgetragen. Dies kann nach bekannten Methoden der Vollbadimprägnierung, des einseitigen Pflichtschens, des Aufstreichens oder des Druckens geschehen. In einer besonderen Ausgestaltungform wird das Tensid (Netzmittel) musterförmig aufgedruckt, in der Weise, daß nur die Grenzbereiche des Faserrahmens zur Perforation betroffen sind. Dies bedarf der Erstellung spezieller Druckschablonen, die dem Perforationsmuster angepaßt sein müssen, und besonderer Kontrollmaßnahmen zur Erhaltung der Konturenschärfe des Netzmitteldruckes während der Fertigung.

Beispiel: 1:

Es wird ein Spinnvliesstoff mit einem Flächengewicht von 13 g/m², der zu 100% aus einer Pie-Faser mit einem Fasertiter von 1,6 dtex besteht, auf einem Sieb abgelegt. Die Pie-Faser besteht in ihrem Querschnitt aus abwechselnd je 8 Polypropylen-Segmenten und je 8 Polystyilenterephthalat-Segmenten. Die Größe der einzelnen Polypropylen-Segmente ist so gewählt, daß der Gewichtsanteil des Polypropylens 30 % und des Polystyilenterephthalats 70% ausmacht.

Der ungesplittete Endlosfilement-Vliesstoff wird auf ein 100 mesh Entwässerungssieb gelegt und mit einem Wasserstrahl Druck von 180 mbar verfestigt, und die Endlosfilemente werden jeweils in ihre 8 Mikrofasersegmente aus Polypropylen und 8 Mikrofasersegmente aus Polyäthylenterephthalat aufgesplittet.

Nach der Splittung entstehen jeweils die gleiche Anzahl an Mikrofasersegmenten aus Polypropylen und Polystyilenterephthalat. Die Mikrofasersegmente aus Polypropylen weisen einen Einzeltiter von 0,06 dtex und die Segmente aus Polyäthylenterephthalat einen Einzeltiter von 0,14 dtex auf. Die Umrechnung von dtex in Faserdurchmesser (idealisiert auf runden

Querschnitt) ergibt für Polypropylen (Dichte von 0,91 g/cm³) einen Wert von 2,36 micron und für Polyäthylenterephthalat (Dichte von 1,37 g/cm³) einen Wert von 4,42 micron.

- Nach dem Aufsplitten der Faser durch Wasserstrahlen wird das Flächen-
- 5 gebilde einer Perforation ebenfalls mit Hilfe von Hochdruckwasserstrahlen mit einem Druck von 70 kg/cm² unterzogen. Hierzu werden die in EP-A-0 215 684 beschriebenen Entwässerungs- und Lochbildungstrommeln mit Erhebungen auf der Oberfläche der Trommel anstelle der sonst üblichen Entwässerungssiebe eingesetzt.
- 10 Nach der Trocknung entsteht ein sehr weicher, anschmiegsamer Vliesstoff mit klar ausgebildeten Perforationen. Die einzelnen Löcher der Perforation sind alle (idealisiert) kreisförmig ausgebildet und von gleicher Größe. Die Anordnung der Löcher erfolgt in einem orthogonalen Gitter mit einem Gitterabstand a , wobei jeweils flächenzentriert ein weiteres Gitter mit Löchern
- 15 überlagert ist.

Der Radius r beträgt durchschnittlich 1,4 mm und der Abstand $a = 6,0$ mm. Die offene Fläche OF beträgt 34 %, bezogen auf die Gesamtfläche.

- Von den perforierten Vliesstoff wurden die Höchstzugkraft in Längsrichtung nach EDANA 20.289, die Liquid Strike Through Time nach EDANA 150.3-96
- 20 und der Coverstock Wet Back (auch Rewet genannt) nach EDANA 151.1-96 gemessen.

Der Strike Through wurde nach einer Wartezeit von je 1 Minute insgesamt 2 mal wiederholt, ohne die Filterpapier-Lagen zu wechseln. Die angegebenen Werte sind jeweils die Mittelwerte aus insgesamt 3 Einzelmessungen.

Ergebnisse:

Höchstzugkraft in Längsrichtung: 32,3 N/5 cm

1. Strike Through (sec)	2. Strike Through (sec)	3. Strike Through (sec)
unmittelbar	nach 1 Minute	nach 1 weiteren Minute
1,82	2,42	2,44

Rewet: 0,09 g

5

Beispiel 2:

Der perforierte Vliesstoff aus Beispiel 1 wurde im Foulard mit der sog. Vollbadmethode mit einer wäßrigen Emulsion eines nichtionischen Netzmittel auf der Basis von Polysiloxan getränkt. Die Auftragsmenge fest betrug nach der Trocknung 0,042 Gew.-%. Mit diesem Muster wurden folgende Prüfergebnisse erzielt:

10

Höchstzugkraft in Längsrichtung: 30,2 N/5 cm

1. Strike Through (sec)	2. Strike Through (sec)	3. Strike Through (sec)
unmittelbar	nach 1 Minute	nach 1 weiteren Minute
1,58	2,10	2,11

Rewet: 0,31 g

15

Vergleichsbeispiel 1:

Auf einen prägegebundenen Spinnvliesstoff aus Polypropylen mit Endlosfilamenten des Titers 2,2 dtex und einem Flächengewicht von 10 g/m² wurde eine Meltblown-Lage aus 20 g/m² aufgesponnen. Der durchschnittliche Durchmesser der die Meltblown-Schicht aufbauenden Mikrofasern betrug

20

3,82 micron. Die Verschweißfläche des prägegebundenen Spinnvliesstoffes betrug 5,2 %.

Dieses zweilagige Laminat wurde entsprechend der in Beispiel 1 beschriebenen Methode wasserstrahlvernadelt und anschließend auf einem konventionellen 20 mesh Siebband perforiert. Die offene Fläche errechnete sich auf 18,4 % . Dieser zweilagige Vliesstoff war ebenfalls sehr weich, erbrachte jedoch deutliche Defizite hinsichtlich Höchstzugkraft und Strike Through im Vergleich zu den in Beispiel 1 und 2 gemessenen Prüfwerten. Strike Through und Rewet wurden jeweils auf der PP-Meltblown-Seite gemessen.

10 Höchstzugkraft in Längsrichtung: 25,4 N/5 cm

1. Strike Through (sec)	2. Strike Through (sec)	3. Strike Through (sec)
unmittelbar	nach 1 Minute	nach 1 weiteren Minute
3,81	4,92	4,96

Rewet: 0,10 g

Die Strike Through-Werte sind für ein Topsheet deutlich zu hoch.

15 Vergleichsbeispiel 2:

Auf das Muster aus Vergleichsbeispiel 1 wurde 0,40% nichtionisches Netzmittel auf Basis von Polysiloxan aufgetragen. Wie die Meßergebnisse zeigen, kann dadurch zwar der Strike Through zwar deutlich gesenkt werden, der Rewet erhöht sich aber unverhältnismäßig stark. Eine so hohe Rücknässung kann in einer Windel nicht akzeptiert werden.

20

Ergebnisse:

Höchstzugkraft in Längsrichtung: 24,6 N/5 cm

1. Strike Through (sec)	2 Sinke Through (sec)	3. Strike Through (sec)
unmittelbar	nach 1 Minute	nach 1 weiteren Minute
1,23	2,35	2,40

Rewet: 2,35 g

5

Die Meltblown-Schicht verleiht dem Topsheet eine hohe Weichheit. In Gegenwart von Netzmittel wirkt diese Meltblown-Schicht jedoch wie ein Schwamm. Eine solche Konstruktion erwies sich somit zur Abdeckung einer Sauglage als ungeeignet.

10

Vergleichsbeispiel 3:

Der in Vergleichsbeispiel 1 beschriebene 2-lagige Aufbau wird einer Wasserstrahlbehandlung entsprechend Beispiel 1 unterzogen.

Der durchschnittliche Radius r der Löcher nach der Wasserstrahlperforation betrug $r = 1,28$ mm. Der Abstand a blieb unverändert bei $a = 6,0$ mm.

15

Es ergibt sich eine offene Fläche $OF = 28,6$ %.

Ergebnisse:

Höchstzugkraft in Längsrichtung: 24,2 N/5 cm

1 Strike Through (sec)	2. Strike Through (sec)	3 Strike Through (sec)
unmittelbar	nach 1 Minute	nach 1 weiteren Minute
2,93	3,78	3,84

Rewet: 0,10 g

5

Die Strike Through-Werte sind wiederum zu hoch.

Patentansprüche

1. Perforierter Vliesstoff mit einem Flächengewicht von 8 bis 17 g/m² aus miteinander verschlungenen endlosen Mikrofaserfilamenten mit einem Titer im Bereich von 0,05 bis 0,40 dtex, die aus mindestens zwei unterschiedlichen Filamenten aus thermoplastischen Polymeren mit unterschiedlicher Hydrophobizität und einem Filamentquerschnitt in Kuchenstückform aufgebaut sind, die aus die Filamente enthaltenden Fasern freigesetzt worden sind, wobei die Perforationen klar ausgebildet und frei von Faserfilamenten sind.
2. Perforierter Vliesstoff nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Perforationen regelmäßig angeordnet sind und eine Einzellochfläche von 0,01 bis 0,60 cm² aufweisen.
3. Perforierter Vliesstoff nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß im Vliesstoff das Verhältnis von maximaler Entfernung von Punkten auf der Vliesstoffoberfläche zur nächsten Perforation zur minimalen Entfernung 1:1 bis 2:1 beträgt.
4. Perforierter Vliesstoff nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die offene Lochfläche 8 bis 40 % beträgt.
5. Perforierter Vliesstoff nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der perforierte Vliesstoff aus Polyolefin- und Polyesterfilamenten in einem Gewichtsverhältnis im Bereich von 20:80 bis 80:20 aufgebaut ist.
6. Perforierter Vliesstoff nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Vliesstoff mit 0 bis 0,60 Gew %, bezogen auf das Vliesstoffgewicht, mindestens einer oberflächenaktiven Wirksubstanz imprägniert ist.

7. Perforierter Vliesstoff nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Strike Through-Wert nach einer Minute weniger als 3 Sekunden, der Rewet-Wert weniger als 0,5 g und die Höchstzugkraft in Längsrichtung mindestens 30N/5 cm betragen.
- 5 8. Verfahren zur Herstellung von perforierten Vliesstoffen nach einem der Ansprüche 1 bis 7 durch Ablegen von splittbaren Pie- oder Hollow-Pie-Endlosfasern, deren Querschnitt mindestens zwei unterschiedliche thermoplastische Polymere mit unterschiedlicher Hydrophobizität in einer abwechselnden Kuchenstückanordnung aufweist, zu einem Vliesstoff, nachfolgendes Splitten und Verschlingen der Fasern zu verschlungenen Endlosfilamenten mit Hilfe von Hochdruck-Wasserstrahlen, und nachfolgendes Perforieren des gebildeten Vliesstoffes mit Hochdruck Wasserstrahlen.
- 10
9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Perforieren auf Entwässungs- und Lochbildungstrommeln erfolgt, die Erhebungen auf der Oberfläche aufweisen.
- 15
10. Verwendung von perforiertem Vliesstoff nach einem der Ansprüche 1 bis 7 als Topsheet in Hygieneprodukten wie Windeln oder Damenbinden.

Zusammenfassung

Perforierter Vliesstoff und Verfahren zu dessen Herstellung

- 5 Beschrieben wird ein perforierter Vliesstoff mit einem Flächengewicht von 8 bis 17 g/m² aus miteinander verschlungenen endlosen Mikrofaserfilamenten mit einem Titer im Bereich von 0,05 bis 0,40 dtex, die aus mindestens zwei unterschiedlichen Filamenten aus thermoplastischen Polymeren mit unterschiedlicher Hydrophobizität und einem Faserquerschnitt in Kuchenstück-
- 10 form aufgebaut sind, wobei die Filamente, insbesondere im Bereich der Perforationen, frei von Verklebungen oder Verschmelzungen sind.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte. nal Application No

PCT/EP 99/06144

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 D04H3/02 A61F13/15 D04H1/46

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 D04H A61F D01F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 840 829 A (SUZUKI MIGAKU ET AL) 20 June 1989 (1989-06-20) column 2, line 56 -column 4, line 11	1-10
A	EP 0 815 819 A (UNI CHARM CORP) 7 January 1998 (1998-01-07) column 2, line 8 - line 39; claims; figures	1-10
A	US 5 171 238 A (KAJANDER RICHARD E) 15 December 1992 (1992-12-15) column 2, line 64 -column 3, line 56	1
A	EP 0 215 684 A (UNI CHARM CORP) 25 March 1987 (1987-03-25) cited in the application examples	1-10
	-/-	



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

8 February 2000

Date of mailing of the international search report

23/02/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Barathe, R

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern. Patent Application No.

PCT/EP 99/06144

C. (Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 369 858 A (GILMORE THOMAS ET AL) 6 December 1994 (1994-12-06) the whole document	1
A	WO 98 23804 A (KIMBERLY CLARK CO) 4 June 1998 (1998-06-04) examples 3,7	1-10
A	EP 0 604 736 A (KIMBERLY CLARK CO) 6 July 1994 (1994-07-06) examples	1

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESEN

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 98PA0030/PCT	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP 99/ 06144	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 23/08/1999	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 12/10/1998
Anmelder CARL FREUDENBERG et al.		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 03 Blätter.



Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der Sprache ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.



Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das



in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.



zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerisierter Form eingereicht worden ist.



bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.



bei der Behörde nachträglich in computerisierter Form eingereicht worden ist.



Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.



Die Erklärung, daß die in computerisierter Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung



wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.



wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der Zusammenfassung



wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.



wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der Zeichnungen ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 01



wie vom Anmelder vorgeschlagen



keine der Abb.



weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.



weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 D04H3/02 A61F13/15 D04H1/46

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 D04H A61F D01F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 840 829 A (SUZUKI MIGAKU ET AL) 20. Juni 1989 (1989-06-20) Spalte 2, Zeile 56 - Spalte 4, Zeile 11 ---	1-10
A	EP 0 815 819 A (UNI CHARM CORP) 7. Januar 1998 (1998-01-07) Spalte 2, Zeile 8 - Zeile 39; Ansprüche; Abbildungen ---	1-10
A	US 5 171 238 A (KAJANDER RICHARD E) 15. Dezember 1992 (1992-12-15) Spalte 2, Zeile 64 - Spalte 3, Zeile 56 ---	1
A	EP 0 215 684 A (UNI CHARM CORP) 25. März 1987 (1987-03-25) in der Anmeldung erwähnt Beispiele ---	1-10
	--- -/-	

X Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

X Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung,

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

^T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie ansetzt.

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlicung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlicung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlicungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

8. Februar 2000

Abenddatum des Internationalen Forschungsberichts

23/02/2000

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Barathe, R

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ^a	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 369 858 A (GILMORE THOMAS ET AL) 6. Dezember 1994 (1994-12-06) das ganze Dokument	1
A	WO 98 23804 A (KIMBERLY CLARK CO) 4. Juni 1998 (1998-06-04) Beispiele 3,7	1-10
A	EP 0 604 736 A (KIMBERLY CLARK CO) 6. Juli 1994 (1994-07-06) Beispiele	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/99/06144

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4840829	A	20-06-1989	JP 7037702 B JP 63243360 A DE 3786907 A EP 0273454 A ES 2043641 T GB 2200927 A	26-04-1995 11-10-1988 09-09-1993 06-07-1988 01-01-1994 17-08-1988
EP 0815819	A	07-01-1998	JP 10014979 A AU 2620797 A CN 1175395 A US 5885267 A	20-01-1998 15-01-1998 11-03-1998 23-03-1999
US 5171238	A	15-12-1992	NONE	
EP 0215684	A	25-03-1987	JP 1848877 C JP 5055621 B JP 62069867 A JP 1930635 C JP 6063167 B JP 62069868 A DE 3685277 A ES 2002406 A KR 9209286 B US 5414914 A	07-06-1994 17-08-1993 31-03-1987 12-05-1995 17-08-1994 31-03-1987 17-06-1992 01-08-1988 15-10-1992 16-05-1995
US 5369858	A	06-12-1994	EP 0418493 A JP 3137257 A	27-03-1991 11-06-1991
WO 9823804	A	04-06-1998	AU 5454198 A EP 0941379 A	22-06-1998 15-09-1999
EP 0604736	A	06-07-1994	US 5482772 A AU 670634 B AU 5057893 A BR 9305184 A CA 2094307 A JP 6257017 A MX 9307166 A	09-01-1996 25-07-1996 07-07-1994 05-07-1994 29-06-1994 13-09-1994 30-06-1994

09/807508
Translation
SOLU

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference 98PA0030/PCT	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/EP99/06144	International filing date (day/month/year) 23 August 1999 (23.08.99)	Priority date (day/month/year) 12 October 1998 (12.10.98)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC D04H 3/02, A61F 13/15, D04H 1/46		
Applicant CARL FREUDENBERG		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of 4 sheets, including this cover sheet.

☒ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of 19 sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☐ Certain defects in the international application
- VIII ☐ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 18 March 2000 (18.03.00)	Date of completion of this report 21 December 2000 (21.12.2000)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP99/06144

I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of (*Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.*):

☒ the international application as originally filed.

☒ the description, pages _____, as originally filed,
pages _____, filed with the demand,
pages 1-17, filed with the letter of 17 November 2000 (17.11.2000),
pages _____, filed with the letter of _____.

☒ the claims, Nos. _____, as originally filed,
Nos. _____, as amended under Article 19,
Nos. _____, filed with the demand,
Nos. 1-10, filed with the letter of 17 November 2000 (17.11.2000),
Nos. _____, filed with the letter of _____.

☒ the drawings, sheets/fig 1-6, as originally filed,
sheets/fig _____, filed with the demand,
sheets/fig _____, filed with the letter of _____,
sheets/fig _____, filed with the letter of _____.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

☐ the description, pages _____

☐ the claims, Nos. _____

☐ the drawings, sheets/fig _____

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP 99/06144

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**1. Statement**

Novelty (N)	Claims	1-10	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-10	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-10	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

The invention concerns a perforated nonwoven material which satisfies strict requirements of high opacity and increased softness and delicateness of the surface on the side of the body, as well as a method for producing the same.

The perforated nonwoven material according to the invention comprises intertwined endless micro-filaments composed of two thermoplastic polymers with different hydrophobicities and a cross-section shaped as a pie or hollow pie, from which the split filaments are released, the perforations being clearly formed and free from split fibre filaments. US-A-4 840 829 describes nonwoven materials with a basis weight of 10 to 150 g/m² produced from staple fibres 20-100 mm long and having a titre of 0.555 to 16.65 dtex. These nonwoven materials show circular or elliptical openings.

WO-A-98/23804 describes nonwoven materials composed of multi-component fibres and which are separated into their individual component fibres and swirled when they are consolidated into a nonwoven material.

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

REC'D 27 DEC 2000

WIPO PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts /.	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP99/06144	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 23/08/1999	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 12/10/1998
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK D04H3/02		
Anmelder CARL FREUDENBERG et al.		



- Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 4 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.

☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

 Diese Anlagen umfassen insgesamt 19 Blätter.

- Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 18/03/2000	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 21.12.2000
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Lanniel, G Tel. Nr. +49 89 2399 2062 

I. Grundlage des Berichts

1. Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigefügt, weil sie keine Änderungen enthalten.*):

Beschreibung, Seiten:

1-17 eingegangen am 21/11/2000 mit Schreiben vom 17/11/2000

Patentansprüche, Nr.:

1-10 eingegangen am 21/11/2000 mit Schreiben vom 17/11/2000

Zeichnungen, Nr.:

1-6 ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:
☐ Ansprüche, Nr.:
☐ Zeichnungen, Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-10
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1-10
	Nein: Ansprüche	
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-10
	Nein: Ansprüche	

2. Unterlagen und Erklärungen
siehe Beiblatt

Die Erfindung betrifft ein perforierten Vliesstoff, den Anforderungen an hohe Opazität und höhere Weichheit und Zartheit an den körperseitigen Oberfläche nachkommt, und das Verfahren zu dessen Herstellung.

Der perforierten Vliesstoff gemäß der Erfindung ist aus miteinander verschlungenen endlosen Mikrofilamenten, die aus zwei thermoplastischen Polymeren mit unterschiedlicher Hydrophobizität aufgebaut sind und einem Filamentquerschnitt in Pie oder Hollow-Pie-Form aufweisen, aus denen die Split-Filamente freigesetzt worden sind, wobei die Perforationen klar ausgebildet und frei von Split-Faserfilamenten sind. US-4 840 829 beschreibt Vliesstoffe mit einem Flächengewicht von 10 bis 150 g/m², die aus Stapelfasern mit einer Länge von 20 bis 100mm, und einem Titer von 0,555 bis 16,65 dtex hergestellt werden. Diese Vliesstoffe besitzen kreisförmigen oder elliptischen Öffnungen.

WO 98/23804 beschreibt Vliesstoffe, die aus Mehrkomponentenfasern bestehen und die bei ihrer Verfestigung zu einem Vliesstoff in ihre einzelnen Komponentenfasern getrennt und verwirbelt werden.

98PA0030/DE

30.9.1998

So/zi

Anmelderin: Firma Carl Freudenberg, 69469 Weinheim

5 Perforierter Vliesstoff und Verfahren zu dessen Herstellung

Körperflüssigkeiten absorbierende Hygieneprodukte, wie Kinderwindeln, Erwachsenenwindeln oder Damenbinden sind grundsätzlich aus einem absorbierenden Kern, einer abdichtenden Rückseite aus einer Folie oder einem

10 Vlies/Folien-Laminat und einem körperseitigen, durchlässigen Flächengebilde aus einem dünnen, abriebbeständigen, weichen Vliesstoff oder einer vakuumperforierten Folie mit trichterförmigen, d.h. dreidimensionalen Öffnungen aufgebaut. Die vakuumperforierte Folie umschließt den absorbierenden Kern, wobei die größte Perforationsöffnung nach außen gerichtet, d.h. dem

15 Körper zugewandt ist. Das Folienmaterial ist aus hydrophobem Thermoplast-Polymer, wie Polyäthylen, Polypropylen oder einem Copolymer aus Ethylen und Polyvinylacetat (EVA) aufgebaut. Dadurch wird erreicht, daß die Folienoberfläche von der Körperflüssigkeit einerseits nicht benetzt wird, die Körperflüssigkeit nur in Richtung Absorberkern geleitet wird und durch

20 die sich nach innen verjüngenden Perforationen ein Rückschlag derselben z.B. bei Belastung, Bewegung, oder Druck verhindert wird. Bekanntermaßen enthält der Absorberkern gewöhnlich neben überwiegend Zellstoff auch Superabsorber-Partikel (SAP). Superabsorber-Polymere zeichnen sich dadurch aus, daß sie wäßrige Flüssigkeiten in großen Mengen aufnehmen können

25 und dabei unter deutlicher Volumenzunahme einen Gelkörper mit mehr oder weniger geringen Gelfestigkeit bilden. Die Gegenwart von SAP hat den Vorteil, daß Gewicht eingespart und dadurch die Dicke des Absorberkerns verringert werden kann und daß die Flüssigkeit bei Druckbelastung nicht wieder abgegeben werden kann und dadurch Leckagen weitgehend verhindert werden

30 können. SAP hat aber auch den Nachteil, daß es zum bekannten Gelblocking führt und zwar um so ausgeprägter, je höher sein Anteil ist. Unter

Gelblocking versteht man den Effekt, daß Flüssigkeit nicht mehr weiter oder nur deutlich verlangsamt weitertransportiert werden kann. Durch geeignete Konstruktionen der absorbierenden Hygieneprodukte konnte auch dieses Problem gelöst werden. Es werden in diesem Fall Volumenvliesstoffe oder
5 andere bei Flüssigkeitskontakt nicht blockierende, sehr offene Strukturen zwischen Absorberkern und Abdeckschicht positioniert. Diese Zwischenschicht nimmt Flüssigkeit sofort auf, d.h. entfernt sie spontan von der Windeloberfläche und verteilt sie gleichmäßig. Das Fluidmanagement wird durch solche Maßnahmen verbessert. Unter Fluidmanagement verstehen wir hier
10 das Zusammenspiel vieler, oben teilweise schon genannter Einflußgrößen mit dem Ziel, ein möglichst hohes Wohlempfinden beim Tragen des Hygieneartikels am Körper zu erzeugen.

Als Flächengebilde für die körperseitige Umhüllung des absorbierenden Materials werden bekanntermaßen auch nichtperforierte Spinnvliesstoffe und
15 Stapelfaservliesstoffe auf Basis von Polyolefinen eingesetzt.

Das Fluidmanagement für Urin bei Kinder- und Erwachsenen-Windeln und für Menstrualflüssigkeiten der Damenhygiene gilt als weit fortgeschritten bis ausgereift. Eine Windel der Zukunft sollte jedoch nicht nur fähig sein, Urin in optimaler Weise zu managen, sondern auch dünnflüssige Abgänge aus dem
20 Darm. Nicht perforierte Abdeckvliesstoffe erwiesen sich für diesen Zweck als ungeeignet. Die betreffende Körperflüssigkeit ist ein mehrphasiges System mit Festpartikeln in unterschiedlicher Form und Konsistenz mit der Tendenz zur Phasentrennung, insbesondere an aktiven Oberflächen oder Oberflächen mit Filtrations- und Abscheidewirkung. Für diese Flüssigkeiten wird
25 nachstehend der Ausdruck Darmflüssigkeiten verwendet. Es hat sich gezeigt, daß nicht perforierte Vliesstoffe ungeeignet sind, Darmflüssigkeiten vollständig durchzulassen und an den Absorberkern weiterzugeben. Vielmehr besteht die Tendenz, daß feste und / oder hochviskose Anteile der Darmflüssigkeit sich auf der Windeloberfläche durch Separation ablagern
30 und ggfs. wie eine Sperrschicht für nachkommende Körperflüssigkeit mit dünnflüssigerer Konsistenz wirken. Sowohl die Separation der größeren Bestandteile an sich als auch die damit verbundene Blockade für weiteren Fu-

idtransport sind gravierende Nachteile konventioneller Windeln. Es sind daher zahlreiche Lösungsvorschläge zum besseren Darmflüssigkeitsmanagement gemacht worden, die alle darauf beruhen, daß perforierte Topsheets (Abdeckvliesstoffe) eingesetzt werden müssen. Die Perforationen sollten dabei klar ausgebildet sein. Querverstrebungen einzelner Fasern oder Faser-

5 scharen bzw. irgendwelche Faserbrücken erwiesen sich als nicht günstig. Über die perforierten Topsheets hinaus sollten die Windelkonstruktion und die Gestaltung des zwischen dem Abdeckvliesstoff und dem Absorber-Kern gelegenen offenstrukturierten Vliesstoffes der besonderen Konsistenz und

10 der damit verbundenen Eigenheiten der Darmflüssigkeit angepaßt werden. Sowohl zahlreiche Perforationsmethoden als auch Vliesstoffe und Vliesstoffkomposite sind bekannt. In EP-A-0 215 684 wird die Erzeugung von Perforationen in Vliesstoffen mit Hilfe der Wasserstrahltechnik beschrieben. Als

15 Ablagemedium für die Fasern und Wasserstrahlbehandlung werden nicht die bekannten Siebe verwendet, sondern dieselben ersetzt durch Entwässerungszylinder, in die Erhebungen eingelassen sind. Diese sind für eine klare Perforationen verantwortlich. In der US 5,628,097 werden eine andere Perforationsmethode und perforierte Produkte beschrieben, bei der der Vliesstoff mit Hilfe von Ultraschall oder thermisch in Längsrichtung geschlitzt und durch

20 Passagen eines aus zwei ineinandergreifenden Riffelwalzen bestehenden Walzenpaares in Querrichtung gestreckt wird. Die Schmelzstellen-Schlitzte werden dadurch getrennt und zu Perforationen geöffnet. Beschrieben sind Vliesstoffe aus Stapelfasern und Endlosfilamenten, Meltblown-Vliesstoffe und Verbundstoffe aus Stapelfasern und Endlosfilamenten mit Meltblown,

25 die beispielsweise als SM (für Komposit Spunbond/Melt-blown) oder SMS (für Komposit Spunbond/Meltblown/~~Meltblown~~ **Spunbond**) bezeichnet werden.

Von einem perforierten Vliesstoff im Hygienebereich wird nicht nur Darmflüssigkeitsmanagement sondern auch ein möglichst hoher Weißgrad bzw. eine

30 hohe Deckkraft und eine sehr hohe Weichheit zumindest auf der körperzugewandten Seite verlangt. Es ist bekannt, daß beide Eigenschaften von der Geschmeidigkeit und Weichheit der eingesetzten Fasern selbst abhängen.

Diese sind um so höher, je niedriger der Fasertiter ist, so daß es sich anbietet, Fein-, Feinst- oder gar Ultrafeinstfasern zu verwenden. Ultrafeine Fasern werden auch als Mikrofasern bezeichnet. Diese können auf Gewebe oder Vliesstoffen basieren. Auch Meltblown-Vliesstoffe bestehen aus Mikrofasern
5 im Größenbereich von ca. 1 -10 microns.

Es ist eine Kinderwindel vom Hersteller Unicharm bekannt, die mit einem perforierten Vliesstoff abgedeckt ist, der nach der bereits oben kurz beschriebenen speziellen Wasserstrahlperforationsmethode hergestellt wurde und aus einem Komposit PP/PE-Spunbond und einer PP-Meltblown-Schicht
10 besteht. Mit dieser Verbundstoff-Konstruktion werden zwar ein Beitrag zum besseren Management der Darmflüssigkeit, eine gute Weichheit an der Meltblownseite (= Körperseite) und eine hohe Deckkraft geleistet. Diese Verbundkonstruktion und deren Herstellungsmethode weisen jedoch auch gravierende Nachteile auf. Die Meltblown-Schicht leistet keinen oder nur einen
15 völlig unbedeutenden Beitrag zur Gesamtfestigkeit bzw. Gesamtintegrität des Verbundes. Die Gewichte liegen deutlich über den heute üblichen. Eine Gewichtsreduktion auf unter ca. 30 g/m² erscheint aufgrund der hohen Festigkeitsanforderungen in der Maschinenrichtung zur Windelfertigung als nicht möglich. Der hohe Materialeinsatz ist kostenintensiv. Die Melt-
20 blown-Schicht für sich allein betrachtet ist nicht abriebbeständig und muß zusätzlich zur Wasserstrahlbehandlung noch thermisch mit dem Spunbond-Trägervliesstoff verankert werden, um Delaminierungstendenzen zu verhindern. Dies wiederum verlangt Bikomponenten-Fasern (conjugated fibers) mit einer zentrischen oder exzentrischen Mantelkomponente aus nied-
25 riger schmelzendem Polymer als dem der Meltblown-Schicht. Dennoch erreicht dieser perforierte SM-Verbund an der weichen M-Seite bei weitem nicht die Abriebbeständigkeit eines PP-Spunbonds oder PP-prägebundenen Stapelfaservliesstoffes, wie sie heute in Windeln und Damenbinden eingesetzt werden. Bei anderen Anwendungen, wie abdichtenden Windelhosenmanschetten oder OP-Vliesstoffen, bei denen Abriebbeständigkeit
30 bzw. Lintfreiheit gefordert wird, kann nur SMS eingesetzt werden. Mit einer

solchen Abdeckung der Meltblown-Schicht zur Körperseite würden die Vorteile der Meltblown-Schicht nicht mehr zum Tragen kommen.

Aus dem Dokument US 4,840,829 sind Vliesstoffe mit einem Flächengewicht von 10 bis 150 g/m² bekannt, die aus Stapelfasern mit einer Länge von 20 bis 100 mm und einem Titer von 0,555 bis 16,65 dtex hergestellt werden. Diese Vliesstoffe besitzen kreisförmigen oder elliptischen Öffnungen, die durch Wasserstrahlbehandlung auf einer mit Erhebungen versehenen Unterlage erhalten werden.

Weiterhin sind aus dem Dokument WO98/23804 verfestigte Vliesstoffe und Verfahren zu ihrer Herstellung bekannt, die aus Mehrkomponentenfasern bestehen und die bei ihrer Verfestigung zu einem Vliesstoff in ihre einzelnen Komponentenfasern getrennt und verwirbelt werden

Es ist Aufgabe der Erfindung, einen perforierten Vliesstoff zu schaffen, der beim Darmflüssigkeitsmanagement bisherigen Vliesstoffen überlegen ist, den Anforderungen an hohe Opazität und höhere Weichheit und Zartheit an der körperseitigen Oberfläche nachkommt, einen zwei- oder mehrschichtigen Aufbau unnötig macht und mit einem Fasermaterial-Gewicht auskommt, das deutlich unter dem von derzeit in Windeln und Damenbinden eingesetzten perforierten Vliesstoffen liegt. Außerdem ist es Aufgabe der Erfindung, das Darmflüssigkeitsmanagement ohne Beeinträchtigung des Urin-Managements zu verbessern. Weiterhin ist es Aufgabe der Erfindung, den Fluid-Durchgang durch den perforierten Vliesstoff ohne den Einsatz von Detergentien zu erreichen bzw. deren Einsatzmenge auf einen Bruchteil der in nichtperforierten Hüllvliesstoffen üblichen Mengen herabzusetzen.

Die Aufgaben werden erfindungsgemäß gelöst durch einen perforierten Vliesstoff mit einem Flächengewicht von 7 bis 25 g/m² aus miteinander verschlungenen endlosen Mikrofaserfilamenten, mit einem Titer im Bereich von 0,05 bis 0,40 dtex, die aus mindestens zwei unterschiedlichen Filamenten aus thermoplastischen Polymeren mit unterschiedlicher Hydrophobizität auf-

gebaut sind und einem Filamentquerschnitt in ~~Kuchenstückform Pie-~~ oder ~~H~~ **low-Pie-Form aufweisen**, die aus denen die **Splitt-Filamente** ~~enthaltenen Fasern~~ freigesetzt worden sind, wobei die Perforationen klar ausgebildet und frei von **Splitt-Faserfilamenten** sind.

- 5 Die erfindungsgemäßen Vliesstoffe zeigen trotz extrem niedrigem Gewicht sehr hohe Festigkeiten und aufgrund der niedrigen Fasermasse sehr klare Lochstrukturen. Dadurch ist es möglich, den schnellen Durchgang von Körperflüssigkeiten, insbesondere Darmflüssigkeiten, ohne oder nur mit geringem Zusatz von oberflächenaktiven Stoffen mit niedriger Oberflächenspannung (Netzmittel) zu gewährleisten und für Windeln und Damenbinden eine
10 trockene Topsheet-Oberfläche zu erzeugen.

Die unterschiedlichen Filamente weisen jeweils einen Titer im vorstehend angegebenen Bereich auf. Die Perforationen sind vorzugsweise regelmäßig angeordnet und weisen eine Einzellochfläche von 0,01 bis 0,60 cm² auf.

- 15 Der erfindungsgemäße perforierte Vliesstoff weist vorzugsweise einen Strike Through-Wert nach einer Minute von weniger als 3 sec. auf. Die Höchstzugkraft in Längsrichtung beträgt vorzugsweise mindestens 30 N/5 cm. Der Rewet-Wert beträgt vorzugsweise weniger als 0,5 g.

- Zum Aufbau des Vliesstoffes können beispielsweise zwei unterschiedliche
20 Filamente aus thermoplastischem Polymeren in einem Gewichtsverhältnis im Bereich von 20:80 bis 80:20 eingesetzt werden. Nachstehend wird der Aufbau des Faservlieses anhand zweier Filamente F1 und F2 erläutert.

- Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zur Herstellung derartiger perforierter Vliesstoffe durch Ablegen von splittbaren pie- oder hollow
25 pie-Endlosfasern, deren Querschnitt mindestens zwei unterschiedliche thermoplastische Polymere mit unterschiedlicher Hydrophobizität in einer abwechselnden Kuchenstückanordnung aufweist, zu einem Vliesstoff, nachfolgendes Splitten und Verschlingen der Faser zu verschlungenen Endlosfilamenten mit Hilfe von Hochdruck-Wasserstrahlen, und nachfolgendes Perforieren des gebildeten Vliesstoffes mit Hochdruck-Wasserstrahlen.
30

Dabei erfolgt das Perforieren vorzugsweise auf Entwässerungs- und Lochbildungstrommeln, die Erhebungen auf der Oberfläche aufweisen.

Nachstehend werden zunächst die zur Herstellung des erfindungsgemäßen Vliesstoffes eingesetzten Polymere und danach das Herstellungsverfahren
5 näher erläutert.

Von den beiden Faserpolymeren F1 und F2 ist mindestens eines der beiden hydrophob und stammt vorzugsweise aus der Reihe der Polyolefine, wie Polyethylen, Polypropylen oder Copolymere davon, bei denen eines der beiden im Überschuß vorhanden ist. Das andere kann sowohl hydrophob als
10 auch hydrophil sein, ist jedoch vorzugsweise nicht hydrophil, sondern weniger hydrophob als Polypropylen. Das stärker hydrophobe Faserpolymer sei hier mit F1 und das schwächer hydrophobe Faserpolymer mit F2 bezeichnet. F1 wird vorzugsweise aus Polypropylen (PP) oder Polyethylen (PE) oder verschnitten der beiden bestehen. F2 kann beispielsweise eine Faser aus
15 der Reihe der Polyester, wie Polyethylenterephthalat, Polybutylenterephthalat, Polypropylenterephthalat oder ein Copolyester davon und PE sein. Sowohl F1 als auch F2 unterliegt, was die Polymerauswahl angeht ansonsten keiner Beschränkung, außer der, daß sie mit den bekannten Spinnvliesverfahren zu konjugierten Fasern versponnen werden können.

Von F1 und F2 können beide oder eines der beiden aus thermoplastischen Elastomeren bestehen. Beispiele für elastische Polyolefine für Spinnvliesstoffe finden sich in EP-A-O 625 221 und für metallocen-katalysiertes LLDPE in EP-A-O 713 546, in der auch Vertreter für die schwächer hydrophoben Elastomere, wie Polyurethane, Ethylen-poly-Butylen-Copolymere, Poly
25 (Ethylen-Butylen)-PolyStyrol-Copolymere (Kraton), Poly-Adipat-Ester und Polyetherester-Elastomer (Hytrel) beschrieben sind. Von diesen Elastomeren ist bekannt, daß Spinnvliesstoffe im Meltblown- oder SMS-Kombinationen ersponnen werden können. Der Einsatz solcher Elastomere in F1 und/oder F2 erhöht die Weichheit und Geschmeidigkeit des perforierten Mikrofaser-
30 vliesstoffes. Es hat sich außerdem gezeigt, daß nur perforierte Vliesstoffe, die aus miteinander verschlungenen Mikrofaserendlosfilamenten bestehen,

die hervorragenden Eigenschaften hinsichtlich Fluid-Management zeigen. Perforierte Vliesstoffe aus in gleicher Weise miteinander verschlungenen Mikrofaser-Stapelfasern erreichen diese verbesserten Eigenschaften nicht. Allein der Verarbeitung auf Windelmaschinen (hohe Zugkraftbeanspruchung in Maschinenrichtung). wegen, müßte schon das Gewicht desselben gegenüber dem Endlosfaservliesstoff durchschnittlich verdreifacht werden, mit deutlichen Einbußen in Perforationsgüte, Geschmeidigkeit, Weichheit, Abriebbeständigkeit und Fluidmanagement.

Auch Zusätze von Ingredienzen zur Faserpolymerschmelze in Form von Masterbatches zum Zwecke der Antistatik-Ausrüstung, der Spinnfärbung, der Mattierung, der Weichmachung, Klebrigmachung und Flexibilisierung der Faser, Erhöhung und Erniedrigung der abweisenden Eigenschaften gegen Flüssigkeiten (wie Wasser, Alkohole, Kohlenwasserstoffe, Öle), Fette und multi-disperse Systeme, wie Darmflüssigkeiten und andere flüssige Körperausscheidungen, wie Urin und Menstrualflüssigkeit sind möglich.

Ingredienzen, welche die Grenzflächenspannung an der Mikrofaseroberfläche verändern, können auch durch nachträgliche Applikation nach der Generierung bzw. Freisetzung der Mikrofaserfilamente in dem bereits perforierten Vliesstoff aufgetragen werden. Solche Stoffe sind beispielsweise Netzmittel in Wasser gelöster oder dispergierter Form, mit denen heute viele Windelabdeck-Spinnvliesstoffe zum Zwecke des besseren Urin-Managements ausgerüstet ~~ist~~ sind.

Die Vliesstoffe gemäß der vorliegenden Erfindung kommen jedoch vorzugsweise ohne solche Netzmittel bzw. mit nur einem Bruchteil der bisher üblichen Applikationsmenge aus. Die Ausgestaltung der Perforationen, d.h. deren Lochgröße, deren Form, der Anordnung der einzelnen Perforationen zueinander (z.B. auf Lücke oder in Reihe) und der offenen Fläche einerseits sowie die extrem hohe Geschmeidigkeit der aus verschlungenen Endlosmikrofaserfilementen bestehenden Stege (Bereich zwischen den Perforationen) und deren sehr niedriges Gewicht erlauben diese Netzmittelreduktion bis zu völliger Einsparung.

Die Zeichnung mit den Fig. 1 bis 6 erläutert die Erfindung zusätzlich.

In den Fig. 1 bis 6 wird die Form der einzelnen Öffnungen K und deren Anordnung in einem Flächengebilde angezeigt. In Fig. 1 ist K eine idealisiert dargestellte Öffnung in Form eines gleichseitigen Sechseckes, wobei die
 5 Seitenlänge a mit b identisch ist. Der Abstand o ist der kürzeste Abstand zwischen dem Zentrum c der Öffnung K und der Kante a. Die Kanten a und b stehen jeweils im konstanten Abstand 9 zu jedem benachbartem K. Um die einzelnen Öffnungen K läßt sich jeweils, parallel zu a und b ausgerichtet ein größeres gleichseitiges Sechseck mit den Kanten e und f legen. In Fig. 1 ist
 10 $e = f$. Dadurch entsteht eine bienenwabenhörmige Anordnung der Öffnungen K. Die Kanten a und b einer Öffnung K sind jeweils parallel zu den benachbarten Kanten a und b der benachbarten Öffnungen K ausgerichtet. Der Abstand $h = 0,5 \cdot 9$. Die Spitzen an den Berührungskanten a mit a bzw. a mit b sind in dem Vliesstoff in abgerundeter Form vorhanden. Diese Abrundungen
 15 i und j der Spitzen sind in Fig. 1 für den Fall $i = j$ wiedergegeben. Durch diese Abrundungen verkürzen sich die ursprünglichen Abstände d zu e des Hexagons zu q und r. Im Falle der Fig. 1 ist wieder $q = r$.

Alle Abrundungen i und j können im Extremfall so stark ausgeweitet sein, daß sich für K eine kreisrunde Form ergibt, wie in Fig. 2 dargestellt ist.

20 Die Öffnungen K der Fig. 3 unterscheiden sich von denjenigen der Fig. 1 nur dadurch, daß b deutlich länger als a ist und die Abrundung i stärker ausgeprägt ist als j.

Die Abrundungen i und j können im Extremfall so weit ausgedehnt sein, daß aus dem sechseckigen K eine elliptische Form resultiert, wie in Fig. 4 dargestellt.
 25

Hexagonale Formen der Öffnungen K oder solche, die sich durch Abrundungen daraus ergeben und die Anordnung derselben, wie sie in den Fig. 1 bis Fig. 4 dargestellt sind, haben sich für das Fluid-Management als besonders bevorzugenswert erwiesen. Insbesondere bei gleichseitig hexagonalen Öffnungen K und deren abgerundeten Ableitungen hat die Körperflüssigkeit
 30 immer den kürzesten Weg von der Windeloberfläche in das Windelinnere.

Die Erfindung beschränkt sich jedoch nicht auf solche regelmäßigen Formen und Anordnungen. Auch andere Vielecke für K und deren abgerundete Abkömmlinge sind denkbar sowie auch unregelmäßige Verteilungen solcher oder anderer Öffnungen. Weniger geeignet sind allerdings solche Öffnungen und Anordnungen derselben, die dem Teil der ausgeschiedenen Körperflüssigkeit, der am weitesten von den Öffnungsrand entfernt ist, einen Hinderungsgrund geben, schnell durch die Öffnungen K abfließen zu können. Solche Anordnungen werden beispielsweise in Fig. 5 und 6 wiedergegeben.

Die Entfernung von dem weitest entfernten Punkt w bis zur (abgerundeten) Ecke des Viereckes ist deutlich größer als die Entfernung h. Das Verhältnis u/h von maximaler Entfernung zur Öffnung K zu minimaler Entfernung sollte im Idealfall 1/1 und im schlechtesten Fall nicht über 2/1 liegen.

Die Einzellochfläche bewegt sich im Bereich von 0,01 bis 0,60 cm², vorzugsweise zwischen 0,04 bis 0,40 cm². Die einzelnen Löcheröffnungen können alle die gleiche Form und einheitlich die gleiche Lochfläche besitzen. Sie können aber beide oder nur eine der beiden unterschiedlich sein, jedoch die o.g. Lehre von u/h kleiner/gleich 2/1 beachtend.

Die offene Lochfläche liegt im Bereich von 8 bis 40%, vorzugsweise von zwischen 12 bis 35 %.

Die mikrofeinen, verschlungenen Endlosfilamente S bilden den Rahmen L für die Öffnungen. Der perforierte Vliesstoff kann, wie vorstehend erwähnt, oberflächenaktive Wirksubstanzen, die ihm eine auswaschbare, verzögert auswaschbare oder bleibende Hydrophilie verleihen, enthalten. Diese werden zweckmäßigerweise nach der Wasserstrahlperforation im Naß-in-Naß-Verfahren aufgetragen. Die Auftragsmenge liegt zwischen 0 bis 0,60 Gew.-%, bezogen auf das Vliesstoffgewicht, vorzugsweise zwischen 0 und 0,20 %. Die Dosierung richtet sich nach der Fläche der einzelnen Löcher und der offenen Gesamtfläche. Je größer beide sind, um so stärker kann der Gehalt an derartigen Surfactants herabgesetzt werden. Aus Gründen optimaler Bioverträglichkeit wird ein Gehalt an Surfactants von 0 % angestrebt.

Als besonders vorteilhaft hat es sich erwiesen, das oberflächenaktive Agenz (surfactant) nicht gleichmäßig über den gesamten Rahmen zu verteilen, sondern auf die unmittelbare Nachbarschaft zur Lochperipherie zu beschränken. Von dieser Stelle geht dann zwangsweise eine zur Perforationen hin gerichtete Saugwirkung auf das Fluid aus. Das multidisperse Fluidsystem erleidet dann keine Entwässerung bzw. Phasentrennung. Ein Verstopfen der Perforationen und Ablagerungen auf dem Rahmen werden verhindert. Die zwischen Absorbent Core und Topsheet eingelagerte Fluidaufnahme- und Verteilerschicht, die ebenfalls benetzend eingestellt ist, fördert zusätzlich die sofortige Entfernung der Körperflüssigkeit von der Windeloberfläche.

Herstellung des perforierten Vliesstoffes (Topsheet)

Das Verfahren besteht darin, daß eine splittbare pie- oder hollow pie-Faser mit Hilfe der Spinnvliestechnologie zu einem Vliesstoff aus Endlosfilamenten abgelegt wird. Die Querschnitte der ungesplittet aus der Düse austretenden Fasern bestehen aus den zwei unterschiedlichen Polymerkomponenten F1 und F2, die sich in abwechselnder Reihenfolge wie Kuchenstücke aneinanderreihen (Normalfall aus 4 bis 16 solcher Kuchenstücke). Als Voraussetzung für eine sich anschließende Splittung sollten vorzugsweise solche meist 2 polymer-chemisch stark unterschiedliche Komponenten eingesetzt werden, die an ihren gemeinsamen Grenzflächen nur eine möglichst geringe Haftung aufweisen. Es können aber auch chemisch ähnliche Polymerkomponenten verwendet werden, wie beispielsweise Polyethylenterephthalat und ein Copolyester oder Polypropylen und Polyethylen, sofern Maßnahmen getroffen worden sind, die Haftung an den Grenzflächen der beiden zum Beispiel durch Zusatz an Trennmittel zumindest in einer Faserpolymerkomponente herabzusetzen. Ist die Splittfaser innen mit einem (runden) Hohlraum versehen, spricht man von einer sog. Hollow-Pie-Faser, ansonsten von einer Pie-Faser.

Der Titer der Endlosfilamente in dem Spinnvliesstoff beträgt vor dem Splitten in der Regel 1,0 bis 4,0 dtex, vorzugsweise 1,6 bis 3,3 dtex. Anschließend werden die Endlosfilamente des Spinnvliesstoffes mit bekannten Methoden

der Hochdruck-Wasserstrahltechnik (siehe z.B. EP-A-O 215 684) in einer ersten Nachbehandlungsstufe miteinander verschlungen und gleichzeitig in die Kuchenbestandteile aufgesplittet. Bei einer Pie-Faser mit einem Titer von 1,6 dtex und insgesamt 16 Segmenten, die sich aus je 8 Segmenten der beiden Faserpolymere zusammensetzen, liegen also nach der Splittung Mikrofasern in einem Titer von 0,10 dtex vor. Nachdem es sich bei der Erfindung um einen sehr leichten Vliesstoff handelt, ist es vorteilhaft, als Support, auf den der Vliesstoff aufgelegt wird, kein Sieb oder kein Support mit Perforationen zu verwenden, sondern einen völlig unperforierten Support. Dadurch kann durch Reflexion der Wasserstrahlen an diesem Support deren Prallwirkung ausgenutzt und damit der Energieverlust minimiert werden.

Nach der Perforation wird entweder getrocknet oder zuvor zweckmäßigerweise in einer Naß-in Naß-Applikationsmethode vor der Trocknung Tensid zum Zwecke der oberflächigen Hydrophilierung aufgetragen. Dies kann nach bekannten Methoden der Vollbadimprägnierung, des einseitigen Pflatschens, des Aufstreichens oder des Druckens geschehen. In einer besonderen Ausgestaltungform wird das Tensid (Netzmittel) musterförmig aufgedruckt, in der Weise, daß nur die Grenzbereiche des Faserrahmens zur Perforation betroffen sind. Dies bedarf der Erstellung spezieller Druckschablonen, die dem Perforationsmuster angepaßt sein müssen, und besonderer Kontrollmaßnahmen zur Erhaltung der Konturenschärfe des Netzmitteldruckes während der Fertigung.

Beispiel: 1

Es wird ein Spinnvliesstoff mit einem Flächengewicht von 13 g/m², der zu 100% aus einer Pie-Faser mit einem Fasertiter von 1,6 dtex besteht, auf einem Sieb abgelegt. Die Pie-Faser besteht in ihrem Querschnitt aus abwechselnd je 8 Polypropylen-Segmenten und je 8 Polyethylenterephthalat-Segmenten. Die Größe der einzelnen Polypropylen-Segmente ist so gewählt, daß der Gewichtsanteil des Polypropylens 30 % und des Polyethylenterephthalats 70% ausmacht.

Der ungesplittete Endlofilament-Vliesstoff wird auf ein 100 mesh Entwässerungssieb gelegt und mit einem Wasserstrahldruck von 180 mbar verfestigt, und die Endlofilamente werden jeweils in ihre 8 Mikrofasersegmente aus Polypropylen und 8 Mikrofasersegmente aus Polyethylenterephthalat aufgesplittet.

Nach der Splittung entstehen jeweils die gleiche Anzahl an Mikrofasersegmenten aus Polypropylen und Polyethylenterephthalat. Die Mikrofasersegmente aus Polypropylen weisen einen Einzeltiter von 0,06 dtex und die Segmente aus Polyethylenterephthalat einen Einzeltiter von 0,14 dtex auf.

Die Umrechnung von dtex in Faserdurchmesser (idealisiert auf runden Querschnitt) ergibt für Polypropylen (Dichte von $0,91 \text{ g/cm}^3$) einen Wert von 2,36 micron und für Polyethylenterephthalat (Dichte von $1,37 \text{ g/cm}^3$) einen Wert von 4,42 micron.

Nach dem Aufsplitten der Faser durch Wasserstrahlen wird das Flächengebilde einer Perforation ebenfalls mit Hilfe von Hochdruckwasserstrahlen mit einem Druck von 70 kg/cm^2 unterzogen. Hierzu werden die in EP-A-0 215 684 beschriebenen Entwässerungs- und Lochbildungstrommeln mit Erhebungen auf der Oberfläche der Trommel anstelle der sonst üblichen Entwässerungssiebe eingesetzt.

Nach der Trocknung entsteht ein sehr weicher, anschmiegsamer Vliesstoff mit klar ausgebildeten Perforationen. Die einzelnen Löcher der Perforation sind alle (idealisiert) kreisförmig ausgebildet und von gleicher Größe. Die Anordnung der Löcher erfolgt in einem orthogonalen Gitter mit einem Gitterabstand a , wobei jeweils flächenzentriert ein weiteres Gitter mit Löchern überlagert ist.

Der Radius r beträgt durchschnittlich 1,4 mm und der Abstand $a = 6,0 \text{ mm}$. Die offene Fläche OF beträgt 34 %, bezogen auf die Gesamtfläche.

Von den perforierten Vliesstoff wurden die Höchstzugkraft in Längsrichtung nach EDANA 20.289, die Liquid Strike Through Time nach EDANA 150.3-96 und der Coverstock Wet Back (auch Rewet genannt) nach EDANA 151 .1-96 gemessen.

Der Strike Through wurde nach einer Wartezeit von je 1 Minute insgesamt 2 mal wiederholt, ohne die Filterpapier-Lagen zu wechseln. Die angegebenen Werte sind jeweils die Mittelwerte aus insgesamt 3 Einzelmessungen.

Ergebnisse:

- 5 Höchstzugkraft in Längsrichtung: 32,3 N/5 cm

1. Strike Through (sec)	2. Strike Through (sec)	3. Strike Through (sec)
unmittelbar	nach 1 Minute	nach 1 weiteren Minute
1,82	2,42	2,44

Rewet: 0,09 g

Beispiel: 2

- 10 Der perforierte Vliesstoff aus Beispiel 1 wurde im Foulard mit der sog. Vollbadmethode mit einer wäßrigen Emulsion eines nichtionischen Netzmittels auf der Basis von Polysiloxan getränkt. Die Auftragsmenge fest betrug nach der Trocknung 0,042 Gew.-%. Mit diesem Muster wurden folgende Prüfergebnisse erzielt:

- 15 Höchstzugkraft in Längsrichtung: 30,2 N/5 cm

1. Strike Through (sec)	2. Strike Through (sec)	3. Strike Through (sec)
unmittelbar	nach 1 Minute	nach 1 weiteren Minute
1,58	2,10	2,11

Rewet: 0,31 g

Vergleichsbeispiel: 1

Auf einen prägegebundenen Spinnvliesstoff aus Polypropylen mit Endlosfilamenten des Titers 2,2 dtex und einem Flächengewicht von 10 g/m^2 wurde eine Meltblown-Lage aus 20 g/m^2 aufgesponnen. Der durchschnittliche

- 5 Durchmesser der die Meltblown-Schicht aufbauenden Mikrofaser betrug 3,82 micron. Die Verschweißfläche des prägegebundenen Spinnvliesstoffes betrug 5,2 %.

- Dieses zweilagige Laminat wurde entsprechend der in Beispiel 1 beschriebenen Methode wasserstrahlvernadelt und anschließend auf einem konventionellen 20 mesh Siebband perforiert. Die offene Fläche errechnete sich auf 18,4 % . Dieser zweilagige Vliesstoff war ebenfalls sehr weich, erbrachte jedoch deutliche Defizite hinsichtlich Höchstzugkraft und Strike Through im Vergleich zu den in Beispiel 1 und 2 gemessenen Prüfwerten. Strike Through und Rewet wurden jeweils auf der PP-Meltblown-Seite gemessen.

- 15 Höchstzugkraft in Längsrichtung: 25,4 N/5 cm

1. Strike Through (sec)	2. Strike Through (sec)	3. Strike Through (sec)
unmittelbar	nach 1 Minute	nach 1 weiteren Minute
3,81	4,92	4,96

Rewet: 0,10 g

Die Strike Through-Werte sind für ein Topsheet deutlich zu hoch.

- 20 Vergleichsbeispiel: 2

Auf das Muster aus Vergleichsbeispiel 1 wurde 0,40% nichtionisches Netzmittel auf Basis von Polysiloxan aufgetragen. Wie die Meßergebnisse zeigen, kann dadurch zwar der Strike Through zwar deutlich gesenkt werden, der Rewet erhöht sich aber unverhältnismäßig stark. Eine so hohe Rücknäs-

25 sungs kann in einer Windel nicht akzeptiert werden.

Ergebnisse:

Höchstzugkraft in Längsrichtung: 24,6 N/5 cm

1. Strike Through (sec)	2 Sinke Through (sec)	3. Strike Through (sec)
unmittelbar	nach 1 Minute	nach 1 weiteren Minute
1,23	2,35	2,40

Rewet: 2,35 g

5

Die Meltblown-Schicht verleiht dem Topsheet eine hohe Weichheit. In Gegenwart von Netzmittel wirkt diese Meltblown-Schicht jedoch wie ein Schwamm. Eine solche Konstruktion erwies sich somit zur Abdeckung einer Sauglage als ungeeignet.

10

Vergleichsbeispiel: 3

Der in Vergleichsbeispiel 1 beschriebene 2-lagige Aufbau wird einer Wasserstrahlbehandlung entsprechend Beispiel 1 unterzogen.

Der durchschnittliche Radius r der Löcher nach der Wasserstrahlperforation

15 betrug $r = 1,28$ mm. Der Abstand a blieb unverändert bei $a = 6,0$ mm.

Es ergibt sich eine offene Fläche $OF = 28,6$ %.

Ergebnisse:

Höchstzugkraft in Längsrichtung: 24,2 N/5 cm

1 Strike Through (sec)	2. Strike Through (sec)	3 Strike Through (sec)
unmittelbar	nach 1 Minute	nach 1 weiteren Minute
2,93	3,78	3,84

Rewet: 0,10 g

5

Die Strike Through-Werte sind wiederum zu hoch.

Patentansprüche

EPO - Munich
33
21. Nov. 2000

1. Perforierter Vliesstoff mit einem Flächengewicht von 8 bis 17 g/m² aus miteinander verschlungenen endlosen Mikrofaserfilamenten mit einem
5 Titer im Bereich von 0,05 bis 0,40 dtex, die aus mindestens zwei ~~un-~~
~~terschiedlichen Filamenten aus~~ thermoplastischen Polymeren mit un-
terschiedlicher Hydrophobizität **aufgebaut sind** und einen Filament-
querschnitt in ~~Kuchenstückform~~ **Pie- oder Hollow-Pie-Form aufwei-**
sen, die aus **denen** die **Splitt-Filamente** ~~enthaltenden Fasern~~ freige-
10 setzt worden sind, wobei die Perforationen klar ausgebildet und frei
von **Splitt-Faserfilamenten** sind.
2. Perforierter Vliesstoff nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß
die Perforationen regelmäßig angeordnet sind und eine Einzellochflä-
che von 0,01 bis 0,60 cm² aufweisen.
- 15 3. Perforierter Vliesstoff nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeich-
net, daß im Vliesstoff das Verhältnis von maximaler Entfernung von
Punkten auf der Vliesstoffoberfläche zur nächsten Perforation zur mi-
nimalen Entfernung 1:1 bis 2:1 beträgt.
4. Perforierter Vliesstoff nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch ge-
20 kennzeichnet, daß die offene Lochfläche 8 bis 40 % beträgt.
5. Perforierter Vliesstoff nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurchge-
kennzeichnet, daß der perforierte Vliesstoff aus Polyolefin- und Polye-
sterfilamenten in einem Gewichtsverhältnis im Bereich von 20:80 bis
80:20 aufgebaut ist.
- 25 6. Perforierter Vliesstoff nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch ge-
kennzeichnet, daß der Vliesstoff mit 0 bis 0,60 Gew %, bezogen auf
das Vliesstoffgewicht, mindestens einer oberflächenaktiven Wirksub-
stanz imprägniert ist.

7. Perforierter Vliesstoff nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Strike Through-Wert nach einer Minute weniger als 3 Sekunden, der Rewet-Wert weniger als 0,5 g und die Höchstzugkraft in Längsrichtung mindestens 30N/5 cm betragen.
- 5 8. Verfahren zur Herstellung von perforierten Vliesstoffen nach einem der Ansprüche 1 bis 7 durch Ablegen von splittbaren Pie- oder Hollow-Pie-Endlofasern, deren Querschnitt mindestens zwei unterschiedliche thermoplastische Polymere mit unterschiedlicher Hydrophobizität in einer abwechselnden Kuchenstückanordnung aufweist, zu einem Vliesstoff, nachfolgendes Splitten und Verschlingen der Fasern **Splitt-Filamente** zu verschlungenen **Endlofilamenten Mikrofaserfilamenten** mit Hilfe von Hochdruck-Wasserstrahlen, und nachfolgendes Perforieren des gebildeten Vliesstoffes mit Hochdruck Wasserstrahlen.
- 10
- 15 9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Perforieren auf Entwässungs- und Lochbildungstrommeln erfolgt, die Erhebungen auf der Oberfläche aufweisen.
10. Verwendung von perforiertem Vliesstoff nach einem der Ansprüche 1 bis 7 als Topsheet in Hygieneprodukten wie Windeln oder Damenbinden.
- 20